(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 118588317 B
(45)授权公告日 2024.12.27

(21)申请号 202411087775.7

(22)申请日 2024.08.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 118588317 A

(43)申请公布日 2024.09.03

(73)专利权人 青岛杰圣博生物科技有限公司
地址 266000 山东省青岛市高新技术产业开发区松园路17号青岛市工业技术研究院C区C1楼3层301室

(72)发明人 金桥 李芸 刘文杰 闫丽雪 范佳悦 孔明慧 李阳

(74)专利代理机构 青岛海盈智专利代理事务所(普通合伙) 37432
专利代理师 王学贞

(51)Int.Cl.
G16H 50/70(2018.01)
G06N 5/022(2023.01)

(56)对比文件
CN 111191020 A,2020.05.22
CN 111949758 A,2020.11.17

审查员 张雪柔

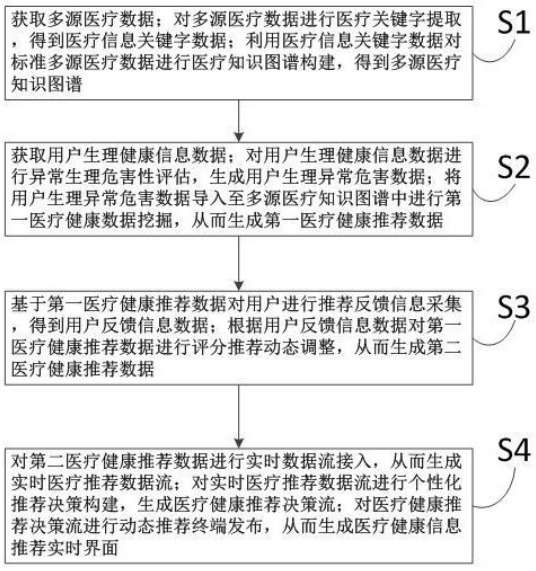
权利要求书3页 说明书16页 附图4页

(54)发明名称

应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐方法及系统

(57)摘要

本发明涉及医疗信息挖掘技术领域,尤其涉及应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐方法及系统。所述方法包括以下步骤:获取多源医疗数据;对多源医疗数据进行医疗关键字提取,得到医疗信息关键字数据;利用医疗信息关键字数据对标准多源医疗数据进行医疗知识图谱构建,得到多源医疗知识图谱;获取用户生理健康信息数据;对用户生理健康信息数据进行异常生理危害性评估,生成用户生理异常危害数据;将用户生理异常危害数据导入至多源医疗知识图谱中进行第一医疗健康数据挖掘,从而生成第一医疗健康推荐数据。本发明通过多源数据获取、个性化推荐、动态调整和实时更新,提高了医疗健康数据挖掘信息推荐的准确性和个性化。



CN 118588317 B

1.一种应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1:获取多源医疗数据;对多源医疗数据进行数据预处理,生成标准多源医疗数据;对多源医疗数据进行医疗关键字提取,得到医疗信息关键字数据;利用医疗信息关键字数据对标准多源医疗数据进行医疗知识图谱构建,得到多源医疗知识图谱;步骤S1包括以下步骤:

步骤S11:获取多源医疗数据;

步骤S12:对多源医疗数据进行数据预处理,生成标准多源医疗数据,其中数据预处理包括数据清洗、数据缺失值填充和数据标准化;

步骤S13:通过自然语言技术对标准多源医疗数据进行医疗关键字提取,得到医疗信息关键字数据;

步骤S14:利用医疗信息关键字数据对标准多源医疗数据进行医疗知识图谱构建,得到多源医疗知识图谱;步骤S14包括以下步骤:

步骤S141:对医疗信息关键字数据进行语义解析,得到医疗信息语义关系数据;

步骤S142:通过医疗信息语义关系数据对医疗信息关键字数据进行语义关系识别,生成医疗信息语义关系矩阵;

步骤S143:基于医疗信息语义关系矩阵对标准多源医疗数据进行实体命名提取,得到医疗信息实体命名数据;

步骤S144:对医疗信息实体命名数据进行同名异义消歧,从而生成标准化医疗实体集;根据医疗信息关键字数据和标准化医疗实体集进行医疗本体构建,生成医疗本体;通过医疗本体对标准化医疗实体集进行实体关联,从而生成多源医疗知识图谱;

步骤S2:获取用户生理健康信息数据;对用户生理健康信息数据进行异常生理危害性评估,生成用户生理异常危害数据;将用户生理异常危害数据导入至多源医疗知识图谱中进行第一医疗健康数据挖掘,从而生成第一医疗健康推荐数据;步骤S2包括以下步骤:

步骤S21:获取用户生理健康信息数据;

步骤S22:对用户生理健康信息数据进行异常生理健康参数识别,得到用户生理异常参数;

步骤S23:对用户生理异常参数进行危害性评估,生成用户生理异常危害数据;步骤S23包括以下步骤:

步骤S231:对用户生理异常参数进行时序变化分析,生成用户生理异常变化数据;基于用户生理异常变化数据进行快速傅里叶变换,生成用户生理异常变化频谱图;对用户生理异常变化频谱图进行频域分析,生成用户生理异常变化频域数据;

步骤S232:对用户生理异常变化频域数据进行健康稳定性评估,生成用户生理健康稳定性数据;

步骤S233:对用户生理异常参数进行异常超限分析,生成用户生理异常超限数据;根据多源医疗知识图谱对用户生理异常超限数据进行事件诱发关联分析,生成事件诱发关联数据;

步骤S234:利用用户生理健康稳定性数据对事件诱发关联数据进行关联事件危害性赋权,得到用户生理异常危害数据;

步骤S24:将用户生理异常危害数据导入至多源医疗知识图谱中进行第一医疗健康数

据挖掘,从而生成第一医疗健康推荐数据;步骤S24包括以下步骤:

步骤S241:对用户生理异常危害数据进行危害影响因子确认,得到生理异常危害影响因子;

步骤S242:将生理异常危害影响因子导入至多源医疗知识图谱中进行危害关键词检索,得到危害关键词关联数据;根据危害关键词关联数据对多源医疗知识图谱进行关联分类,生成危害重合关联数据和危害非重合关联数据;

步骤S243:对危害重合关联数据和危害非重合关联数据进行挖掘优先级划分,生成关联挖掘优先级数据;通过关联挖掘优先级数据对用户生理异常危害数据进行第一医疗健康数据挖掘,从而生成第一医疗健康推荐数据;

步骤S3:基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集,得到用户反馈信息数据;根据用户反馈信息数据对第一医疗健康推荐数据进行评分推荐动态调整,从而生成第二医疗健康推荐数据;步骤S3包括以下步骤:

步骤S31:基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集,得到用户反馈信息数据;对用户反馈信息数据进行用户反馈满意度检测,生成用户反馈满意度检测数据;

步骤S32:通过用户反馈满意度检测数据对第一医疗健康推荐数据进行推荐评分,生成正向推荐评分数据和负向推荐评分数据;

步骤S33:根据负向推荐评分数据对第一医疗健康推荐数据进行相关推荐隐藏,从而生成医疗健康负向推荐优化数据;基于正向推荐评分数据对第一医疗健康推荐数据进行推荐项次动态调整,从而生成医疗健康正向推荐优化数据;

步骤S34:将医疗健康负向推荐优化数据和医疗健康正向推荐优化数据进行数据整合,从而生成第二医疗健康推荐数据;

步骤S4:对第二医疗健康推荐数据进行实时数据流接入,从而生成实时医疗推荐数据流;对实时医疗推荐数据流进行个性化推荐决策构建,生成医疗健康推荐决策流;对医疗健康推荐决策流进行动态推荐终端发布,从而生成医疗健康信息推荐实时界面。

2.根据权利要求1所述的应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐方法,其特征在于,步骤S31包括以下步骤:

步骤S311:基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集,得到用户反馈信息数据,其中用户反馈信息数据包括用户互动数据和用户直接反馈数据;

步骤S312:对用户互动数据进行用户互动强度分析,生成用户互动强度数据;对用户直接反馈数据进行反馈情感分析,生成用户直接反馈情感数据;

步骤S313:通过用户直接反馈情感数据和用户互动强度数据进行推荐评分,生成健康推荐指数;

步骤S314:利用健康推荐指数对于第一医疗健康推荐数据进行用户反馈满意度检测,生成用户反馈满意度检测数据。

3.根据权利要求1所述的应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐方法,其特征在于,步骤S4包括以下步骤:

步骤S41:对第二医疗健康推荐数据进行容器化处理,生成健康数据容器化推荐模型;

步骤S42:利用健康数据容器化推荐模型对第二医疗健康推荐数据进行实时数据流接入,从而生成实时医疗推荐数据流;

步骤S43:通过实施决策引擎对实时医疗推荐数据流进行个性化推荐决策构建,生成医疗健康推荐决策流;

步骤S44:对医疗健康推荐决策流进行动态推荐终端发布,从而生成医疗健康信息推荐实时界面。

4.一种应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐系统,其特征在于,用于执行如权利要求1所述的应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐方法,该应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐系统包括:

知识图谱构建模块,用于获取多源医疗数据;对多源医疗数据进行医疗关键字提取,得到医疗信息关键字数据;利用医疗信息关键字数据对标准多源医疗数据进行医疗知识图谱构建,得到多源医疗知识图谱;

浅层医疗挖掘模块,用于获取用户生理健康信息数据;对用户生理健康信息数据进行异常生理危害性评估,生成用户生理异常危害数据;将用户生理异常危害数据导入至多源医疗知识图谱中进行第一医疗健康数据挖掘,从而生成第一医疗健康推荐数据;

深层医疗挖掘模块,用于基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集,得到用户反馈信息数据;根据用户反馈信息数据对第一医疗健康推荐数据进行评分推荐动态调整,从而生成第二医疗健康推荐数据;

决策投放模块,用于对第二医疗健康推荐数据进行实时数据流接入,从而生成实时医疗推荐数据流;对实时医疗推荐数据流进行个性化推荐决策构建,生成医疗健康推荐决策流;对医疗健康推荐决策流进行动态推荐终端发布,从而生成医疗健康信息推荐实时界面。

应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗信息挖掘技术领域,尤其涉及一种应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐方法及系统。

背景技术

[0002] 近年来,随着医疗健康数据量的爆炸性增长,信息推荐方法在医疗健康数据挖掘中的应用变得愈发重要。传统医疗数据主要来源于病历、实验室检测结果和影像数据等,数据量相对较小,数据挖掘方法也较为简单。随着电子健康档案(EHR)的普及,医疗数据的类型和规模显著增加,数据挖掘技术迎来了新的挑战和机遇。基于大数据技术的平台如Hadoop和Spark在医疗数据处理方面的应用日益广泛,这些平台能够高效地处理和分析大规模医疗数据,提升了数据挖掘和信息推荐的效率和准确性。同时,随着自然语言处理(NLP)技术的进步,医疗文本数据的挖掘能力得到了显著提升,医疗记录和文献中的重要信息能够被更准确地提取和利用。然而,目前传统的医疗健康数据挖掘往往忽视了个体差异,推荐结果缺乏个性化,同时缺乏根据用户反馈进行动态调整的能力,导致推荐效果不佳,导致健康数据挖掘信息推荐的准确性和个性化能力较低。

发明内容

[0003] 基于此,有必要提供一种应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐方法及系统,以解决至少一个上述技术问题。

[0004] 为实现上述目的,一种应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐方法,所述方法包括以下步骤:

[0005] 步骤S1:获取多源医疗数据;对多源医疗数据进行医疗关键字提取,得到医疗信息关键字数据;利用医疗信息关键字数据对标准多源医疗数据进行医疗知识图谱构建,得到多源医疗知识图谱;

[0006] 步骤S2:获取用户生理健康信息数据;对用户生理健康信息数据进行异常生理危害性评估,生成用户生理异常危害数据;将用户生理异常危害数据导入至多源医疗知识图谱中进行第一医疗健康数据挖掘,从而生成第一医疗健康推荐数据;

[0007] 步骤S3:基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集,得到用户反馈信息数据;根据用户反馈信息数据对第一医疗健康推荐数据进行评分推荐动态调整,从而生成第二医疗健康推荐数据;

[0008] 步骤S4:对第二医疗健康推荐数据进行实时数据流接入,从而生成实时医疗推荐数据流;对实时医疗推荐数据流进行个性化推荐决策构建,生成医疗健康推荐决策流;对医疗健康推荐决策流进行动态推荐终端发布,从而生成医疗健康信息推荐实时界面。

[0009] 本发明通过构建多源医疗知识图谱,能够高效整合和关联多种医疗数据,准确挖掘出用户生理异常的相关医疗健康信息,提供精准的第一医疗健康推荐数据。利用用户的生理健康信息和反馈数据,动态调整医疗健康推荐内容,从而生成更符合用户个体需求的

第二医疗健康推荐数据,实现个性化医疗服务。通过实时数据流接入和个性化推荐决策构建,系统能够快速响应用户需求,实时生成医疗健康推荐决策流,并动态发布到终端,提升用户体验和满意度。基于用户反馈数据,对推荐内容进行持续优化,通过评分推荐和动态调整,保证推荐内容的有效性和用户接受度,从而不断提升系统的推荐效果。采用容器化处理和实时数据流技术,确保系统在处理大量医疗数据时的高效性和稳定性,并通过直观的动态推荐界面展示个性化医疗健康信息,方便用户获取和理解相关健康建议。综合利用多源医疗数据和用户个性化数据,系统化、智能化地管理和推荐医疗健康信息,提升整体医疗健康管理水平,有助于用户进行科学的健康管理和预防。因此,本发明通过多源数据获取、个性化推荐、动态调整和实时更新,提高了医疗健康数据挖掘信息推荐的准确性和个性化。

[0010] 优选的,步骤S1包括以下步骤:

[0011] 步骤S11:获取多源医疗数据;

[0012] 步骤S12:对多源医疗数据进行数据预处理,生成标准多源医疗数据,其中数据预处理包括数据清洗、数据缺失值填充和数据标准化;

[0013] 步骤S13:通过自然语言技术对标准多源医疗数据进行医疗关键字提取,得到医疗信息关键字数据;

[0014] 步骤S14:利用医疗信息关键字数据对标准多源医疗数据进行医疗知识图谱构建,得到多源医疗知识图谱。

[0015] 本发明通过获取和预处理多源医疗数据,能够将来自不同来源、不同格式的医疗数据进行统一管理,消除数据孤岛现象,提升数据的整体质量和一致性。通过数据清洗和缺失值填充,确保数据的完整性和准确性,减少因数据缺失或错误带来的分析偏差,提高数据的利用价值。数据标准化步骤将不同来源的数据转换为统一的标准格式,便于后续的分析和应用,降低了数据处理的复杂度,提高了数据的可操作性和分析效率。利用自然语言技术对标准化后的数据进行医疗关键字提取,能够快速准确地提取出数据中的关键信息,为医疗知识图谱的构建提供重要依据。通过构建多源医疗知识图谱,可以系统地组织和表示医疗领域的知识,形成结构化的知识网络,便于进行更深层次的知识关联和挖掘。多源医疗知识图谱的构建有助于实现医疗信息的可视化和关联分析,揭示数据之间的复杂关系,支持临床决策和医疗研究。

[0016] 优选的,步骤S14包括以下步骤:

[0017] 步骤S141:对医疗信息关键字数据进行语义解析,得到医疗信息语义关系数据;

[0018] 步骤S142:通过医疗信息语义关系数据对医疗信息关键字数据进行语义关系识别,生成医疗信息语义关系矩阵;

[0019] 步骤S143:基于医疗信息语义关系矩阵对标准多源医疗数据进行实体命名提取,得到医疗信息实体命名数据;

[0020] 步骤S144:对医疗信息实体命名数据进行同名异义消歧,从而生成标准化医疗实体集;根据医疗信息关键字数据和标准化医疗实体集进行医疗本体构建,生成医疗本体;通过医疗本体对标准化医疗实体集进行实体关联,从而生成多源医疗知识图谱。

[0021] 本发明通过对医疗信息关键字数据进行语义解析,能够识别和提取数据中的语义关系,挖掘隐藏在数据中的深层次信息,提高数据的理解能力。利用语义关系数据生成语义关系矩阵,有助于准确地识别医疗信息中的各类语义关系,建立数据之间的关联,形成结构

化的语义网络。基于语义关系矩阵进行实体命名提取,能够自动识别并命名医疗信息中的实体,形成标准化的医疗实体数据,为知识图谱的构建奠定基础。对医疗信息实体命名数据进行同名异义消歧,消除数据中的歧义和重复现象,生成标准化的医疗实体集,提高数据的准确性和一致性。通过医疗信息关键字数据和标准化医疗实体集进行医疗本体构建,形成系统化、结构化的医疗知识体系,便于知识的组织和检索。利用医疗本体对标准化医疗实体集进行实体关联,生成多源医疗知识图谱,实现数据之间的关联和融合,提升数据的利用价值。

[0022] 优选的,步骤S2包括以下步骤:

[0023] 步骤S21:获取用户生理健康信息数据;

[0024] 步骤S22:对用户生理健康信息数据进行异常生理健康参数识别,得到用户生理异常参数;

[0025] 步骤S23:对用户生理异常参数进行危害性评估,生成用户生理异常危害数据;

[0026] 步骤S24:将用户生理异常危害数据导入至多源医疗知识图谱中进行第一医疗健康数据挖掘,从而生成第一医疗健康推荐数据。

[0027] 本发明通过获取用户生理健康信息数据,能够全面监测用户的健康状况,及时发现生理异常参数。对用户生理健康信息数据进行异常生理健康参数识别,能够快速准确地检测出用户的健康异常,确保健康监测的及时性和准确性。对用户生理异常参数进行危害性评估,生成用户生理异常危害数据,有助于评估异常参数对用户健康的潜在影响,为制定个性化健康方案提供科学依据。将用户生理异常危害数据导入多源医疗知识图谱中进行第一医疗健康数据挖掘,能够利用丰富的医疗知识资源进行深度分析,提升数据挖掘的精确度和全面性。将用户生理异常危害数据导入多源医疗知识图谱中进行第一医疗健康数据挖掘,能够利用丰富的医疗知识资源进行深度分析,提升数据挖掘的精确度和全面性。将用户生理异常危害数据与多源医疗知识图谱进行融合,促进数据的共享与应用,提高医疗信息的利用效率和价值。通过个性化的健康推荐,提升用户的健康管理体验,帮助用户更好地理解和管理自己的健康状况,增加用户的参与感和满意度。

[0028] 优选的,步骤S23包括以下步骤:

[0029] 步骤S231:对用户生理异常参数进行时序变化分析,生成用户生理异常变化数据;基于用户生理异常变化数据进行快速傅里叶变换,生成用户生理异常变化频谱图;对用户生理异常变化频谱图进行频域分析,生成用户生理异常变化频域数据;

[0030] 步骤S232:对用户生理异常变化频域数据进行健康稳定性评估,生成用户生理健康稳定性数据;

[0031] 步骤S233:对用户生理异常参数进行异常超限分析,生成用户生理异常超限数据;根据多源医疗知识图谱对用户生理异常超限数据进行事件诱发关联分析,生成事件诱发关联数据;

[0032] 步骤S234:利用用户生理健康稳定性数据对事件诱发关联数据进行关联事件危害性赋权,得到用户生理异常危害数据。

[0033] 本发明通过对用户生理异常参数进行时序变化分析,能够识别异常参数随时间的变化趋势,揭示潜在的健康风险动态。基于快速傅里叶变换生成用户生理异常变化频谱图,并进行频域分析,能够识别异常参数的周期性和频率特征,为深入理解异常参数的性质提

供科学依据。对用户生理异常变化频域数据进行健康稳定性评估,生成用户生理健康稳定性数据,有助于评估用户整体健康状态的稳定性和波动情况,指导个性化健康管理。对用户生理异常参数进行异常超限分析,识别并量化超出正常范围的异常参数,提供详细的异常特征数据,为后续的健康风险评估提供基础。基于多源医疗知识图谱,对用户生理异常超限数据进行事件诱发关联分析,揭示异常参数与潜在诱发事件之间的关联性,有助于理解异常的成因和背景。利用用户生理健康稳定性数据,对事件诱发关联数据进行关联事件危害性赋权,得到用户生理异常危害数据,提供科学的健康风险评估结果,支持个性化健康管理决策。通过时序变化和频域分析,能够动态监测用户健康状态的变化,提供实时的健康风险预警和管理建议,提升健康管理的及时性和有效性。

[0034] 优选的,步骤S24包括以下步骤:

[0035] 步骤S241:对用户生理异常危害数据进行危害影响因子确认,得到生理异常危害影响因子;

[0036] 步骤S242:将生理异常危害影响因子导入至多源医疗知识图谱中进行危害关键词检索,得到危害关键词关联数据;根据危害关键词关联数据对多源医疗知识图谱进行关联分类,生成危害重合关联数据和危害非重合关联数据;

[0037] 步骤S243:对危害重合关联数据和危害非重合关联数据进行挖掘优先级划分,生成关联挖掘优先级数据;通过关联挖掘优先级数据对用户生理异常危害数据进行第一医疗健康数据挖掘,从而生成第一医疗健康推荐数据。

[0038] 本发明通过对用户生理异常危害数据进行危害影响因子确认,能够识别并量化异常参数对健康的影响,提供科学依据,为后续的健康管理提供指导。将生理异常危害影响因子导入多源医疗知识图谱进行危害关键词检索,能够快速找到相关的医疗知识和数据,提高数据检索的效率和准确性。根据危害关键词关联数据对多源医疗知识图谱进行关联分类,生成危害重合关联数据和危害非重合关联数据,能够识别异常参数之间的关系和共性,有助于深入理解健康风险。对危害重合关联数据和危害非重合关联数据进行挖掘优先级划分,生成关联挖掘优先级数据,有助于确定数据挖掘的重点和顺序,提升数据挖掘的效率和效果。通过关联挖掘优先级数据对用户生理异常危害数据进行第一医疗健康数据挖掘,能够精准挖掘与用户健康相关的关键数据,生成科学、有效的医疗健康推荐数据。基于挖掘得到的第一医疗健康推荐数据,为用户提供个性化的健康管理建议和方案,提高健康管理的针对性和有效性,提升用户的健康体验。通过多层次的危害评估和知识图谱挖掘,提供科学、全面的健康风险评估结果,支持医疗专业人员制定精准的健康管理方案。

[0039] 优选的,步骤S3包括以下步骤:

[0040] 步骤S31:基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集,得到用户反馈信息数据;对用户反馈信息数据进行用户反馈满意度检测,生成用户反馈满意度检测数据;

[0041] 步骤S32:通过用户反馈满意度检测数据对第一医疗健康推荐数据进行推荐评分,生成正向推荐评分数据和负向推荐评分数据;

[0042] 步骤S33:根据负向推荐评分数据对第一医疗健康推荐数据进行相关推荐隐藏,从而生成医疗健康负向推荐优化数据;基于正向推荐评分数据对第一医疗健康推荐数据进行推荐项次动态调整,从而生成医疗健康正向推荐优化数据;

[0043] 步骤S34:将医疗健康负向推荐优化数据和医疗健康正向推荐优化数据进行数据整合,从而生成第二医疗健康推荐数据。

[0044] 本发明通过基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集,能够及时了解用户对健康建议的实际体验和反馈,为后续的优化提供依据。对用户反馈信息数据进行用户反馈满意度检测,生成用户反馈满意度检测数据,能够量化用户的满意度,评估推荐方案的效果。通过用户反馈满意度检测数据对第一医疗健康推荐数据进行推荐评分,生成正向推荐评分数据和负向推荐评分数据,能够识别出有效的和需要改进的推荐项。根据负向推荐评分数据对第一医疗健康推荐数据进行相关推荐隐藏,生成医疗健康负向推荐优化数据,有助于剔除用户不满意或无效的推荐项,提升推荐的准确性和用户体验。基于正向推荐评分数据对第一医疗健康推荐数据进行推荐项次动态调整,生成医疗健康正向推荐优化数据,能够动态调整推荐项的优先级,确保用户得到最相关和有效的健康建议。将医疗健康负向推荐优化数据和医疗健康正向推荐优化数据进行数据整合,生成第二医疗健康推荐数据,提供一个综合优化后的健康管理建议,提升推荐的整体质量。通过对用户反馈的实时分析和优化,提供更加精准和个性化的健康管理建议,提升用户的健康管理体验和满意度。基于用户反馈和动态调整机制,能够持续改进健康推荐系统,确保推荐数据的更新和优化,提高推荐的科学性和有效性。

[0045] 优选的,步骤S31包括以下步骤:

[0046] 步骤S311:基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集,得到用户反馈信息数据,其中用户反馈信息数据包括用户互动数据和用户直接反馈数据;

[0047] 步骤S312:对用户互动数据进行用户互动强度分析,生成用户互动强度数据;对用户直接反馈数据进行反馈情感分析,生成用户直接反馈情感数据;

[0048] 步骤S313:通过用户直接反馈情感数据和用户互动强度数据进行推荐评分,生成健康推荐指数;

[0049] 步骤S314:利用健康推荐指数对于第一医疗健康推荐数据进行用户反馈满意度检测,生成用户反馈满意度检测数据。

[0050] 本发明通过基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集,得到用户反馈信息数据,能够全面收集用户的互动数据和直接反馈数据,确保反馈信息的多样性和完整性。对用户互动数据进行用户互动强度分析,生成用户互动强度数据,能够量化用户在推荐系统中的互动情况,反映用户对推荐内容的关注和使用情况。对用户直接反馈数据进行反馈情感分析,生成用户直接反馈情感数据,能够识别用户对推荐内容的情感态度,提供更细致的反馈信息。通过用户直接反馈情感数据和用户互动强度数据进行推荐评分,生成健康推荐指数,能够综合评价用户对推荐内容的满意度,提供更精准的评估指标。利用健康推荐指数对第一医疗健康推荐数据进行用户反馈满意度检测,生成用户反馈满意度检测数据,能够全面、准确地评估用户对推荐内容的满意度,为后续的优化提供科学依据。通过全面的用户反馈分析,能够识别出推荐内容的优缺点,进行针对性的优化,提高推荐内容的质量和用户满意度。结合用户互动强度和情感分析,能够更精准地了解用户的个性化需求和偏好,提供更具针对性的健康管理建议。通过多方面的用户反馈采集和分析,能够提供更符合用户需求的推荐内容,提高用户的体验和满意度。

[0051] 优选的,步骤S4包括以下步骤:

[0052] 步骤S41:对第二医疗健康推荐数据进行容器化处理,生成健康数据容器化推荐模型;

[0053] 步骤S42:利用健康数据容器化推荐模型对第二医疗健康推荐数据进行实时数据流接入,从而生成实时医疗推荐数据流;

[0054] 步骤S43:通过实施决策引擎对实时医疗推荐数据流进行个性化推荐决策构建,生成医疗健康推荐决策流;

[0055] 步骤S44:对医疗健康推荐决策流进行动态推荐终端发布,从而生成医疗健康信息推荐实时界面。

[0056] 本发明通过对第二医疗健康推荐数据进行容器化处理,生成健康数据容器化推荐模型,提高数据处理的灵活性和可移植性,确保系统的高效运行和可扩展性。利用健康数据容器化推荐模型对第二医疗健康推荐数据进行实时数据流接入,生成实时医疗推荐数据流,能够实时更新和处理健康推荐数据,确保推荐内容的及时性和准确性。通过实施决策引擎对实时医疗推荐数据流进行个性化推荐决策构建,生成医疗健康推荐决策流,能够根据用户的实时数据和需求,提供个性化的健康管理建议,提高推荐内容的相关性和用户满意度。对医疗健康推荐决策流进行动态推荐终端发布,生成医疗健康信息推荐实时界面,能够实时展示健康管理建议,方便用户随时查看和获取最新的健康信息。通过实时数据流接入和动态推荐发布,能够实时响应用户的需求和变化,提供及时的健康管理建议,提升用户体验和依从性。容器化处理提高了系统的灵活性和可移植性,能够快速部署和更新健康推荐系统,确保系统的高效运行。通过个性化推荐决策构建,能够根据用户的实际情况和需求,提供针对性的健康管理建议,提高推荐内容的精准度和有效性。通过动态推荐发布,用户能够实时获取健康管理建议,提高了用户的便利性和满意度,增强了用户的体验。利用实时数据流和决策引擎,能够进行数据驱动的个性化推荐决策,确保推荐内容的科学性和有效性。

[0057] 在本说明书中,提供了一种应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐系统,用于执行上述的应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐方法,该应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐系统包括:

[0058] 知识图谱构建模块,用于获取多源医疗数据;对多源医疗数据进行医疗关键字提取,得到医疗信息关键字数据;利用医疗信息关键字数据对标准多源医疗数据进行医疗知识图谱构建,得到多源医疗知识图谱;

[0059] 浅层医疗挖掘模块,用于获取用户生理健康信息数据;对用户生理健康信息数据进行异常生理危害性评估,生成用户生理异常危害数据;将用户生理异常危害数据导入至多源医疗知识图谱中进行第一医疗健康数据挖掘,从而生成第一医疗健康推荐数据;

[0060] 深层医疗挖掘模块,用于基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集,得到用户反馈信息数据;根据用户反馈信息数据对第一医疗健康推荐数据进行评分推荐动态调整,从而生成第二医疗健康推荐数据;

[0061] 决策投放模块,用于对第二医疗健康推荐数据进行实时数据流接入,从而生成实时医疗推荐数据流;对实时医疗推荐数据流进行个性化推荐决策构建,生成医疗健康推荐决策流;对医疗健康推荐决策流进行动态推荐终端发布,从而生成医疗健康信息推荐实时界面。

[0062] 本发明的有益效果在于通过获取多源医疗数据和用户生理健康信息数据,系统可

以综合多个数据来源,得到更全面和准确的医疗信息。通过对医疗信息关键字数据进行知识图谱构建,系统可以将医疗知识组织成结构化的形式,提供更高效和便捷的知识获取和推荐。对用户生理健康信息数据进行异常评估,可以帮助识别潜在的生理异常风险。通过用户反馈信息数据和评分推荐动态调整,系统可以根据用户的个性化需求和反馈不断优化推荐结果,提供更符合用户健康状况和偏好的推荐数据。通过对实时医疗推荐数据流进行个性化推荐决策构建,并生成医疗健康信息推荐的实时界面,系统可以提供实时的、个性化的医疗健康信息推荐服务,帮助用户及时获取和应用相关的医疗知识和健康建议。因此,本发明通过多源数据获取、个性化推荐、动态调整和实时更新,提高了医疗健康数据挖掘信息推荐的准确性和个性化。

附图说明

[0063] 图1为一种应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐方法的步骤流程示意图;

[0064] 图2为图1中步骤S2的详细实施步骤流程示意图;

[0065] 图3为图1中步骤S3的详细实施步骤流程示意图;

[0066] 图4为图1中步骤S4的详细实施步骤流程示意图;

[0067] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0068] 下面结合附图对本发明的技术方法进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域所属的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。

[0069] 此外,附图仅为本发明的示意性图解,并非一定是按比例绘制。图中相同的附图标记表示相同或类似的部分,因而将省略对它们的重复描述。附图中所示的一些方框图是功能实体,不一定必须与物理或逻辑上独立的实体相对应。可以采用软件形式来实现功能实体,或在一个或多个硬件模块或集成电路中实现这些功能实体,或在不同网络和/或处理器方法和/或微控制器方法中实现这些功能实体。

[0070] 应当理解的是,虽然在这里可能使用了术语“第一”、“第二”等等来描述各个单元,但是这些单元不应当受这些术语限制。使用这些术语仅仅是为了将一个单元与另一个单元进行区分。举例来说,在不背离示例性实施例的范围的情况下,第一单元可以被称为第二单元,并且类似地第二单元可以被称为第一单元。这里所使用的术语“和/或”包括其中一个或更多所列出的相关联项目的任意和所有组合。

[0071] 为实现上述目的,请参阅图1至图4,一种应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐方法,所述方法包括以下步骤:

[0072] 步骤S1:获取多源医疗数据;对多源医疗数据进行医疗关键字提取,得到医疗信息关键字数据;利用医疗信息关键字数据对标准多源医疗数据进行医疗知识图谱构建,得到多源医疗知识图谱;

[0073] 步骤S2:获取用户生理健康信息数据;对用户生理健康信息数据进行异常生理危害性评估,生成用户生理异常危害数据;将用户生理异常危害数据导入至多源医疗知识图

谱中进行第一医疗健康数据挖掘,从而生成第一医疗健康推荐数据;

[0074] 步骤S3:基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集,得到用户反馈信息数据;根据用户反馈信息数据对第一医疗健康推荐数据进行评分推荐动态调整,从而生成第二医疗健康推荐数据;

[0075] 步骤S4:对第二医疗健康推荐数据进行实时数据流接入,从而生成实时医疗推荐数据流;对实时医疗推荐数据流进行个性化推荐决策构建,生成医疗健康推荐决策流;对医疗健康推荐决策流进行动态推荐终端发布,从而生成医疗健康信息推荐实时界面。

[0076] 本发明通过构建多源医疗知识图谱,能够高效整合和关联多种医疗数据,准确挖掘出用户生理异常的相关医疗健康信息,提供精准的第一医疗健康推荐数据。利用用户的生理健康信息和反馈数据,动态调整医疗健康推荐内容,从而生成更符合用户个体需求的第二医疗健康推荐数据,实现个性化医疗服务。通过实时数据流接入和个性化推荐决策构建,系统能够快速响应用户需求,实时生成医疗健康推荐决策流,并动态发布到终端,提升用户体验和满意度。基于用户反馈数据,对推荐内容进行持续优化,通过评分推荐和动态调整,保证推荐内容的有效性和用户接受度,从而不断提升系统的推荐效果。采用容器化处理和实时数据流技术,确保系统在处理大量医疗数据时的高效性和稳定性,并通过直观的动态推荐界面展示个性化医疗健康信息,方便用户获取和理解相关健康建议。综合利用多源医疗数据和用户个性化数据,系统化、智能化地管理和推荐医疗健康信息,提升整体医疗健康管理水平,有助于用户进行科学的健康管理和预防。因此,本发明通过多源数据获取、个性化推荐、动态调整和实时更新,提高了医疗健康数据挖掘信息推荐的准确性和个性化。

[0077] 本发明实施例中,参考图1所述,为本发明一种应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐方法的步骤流程示意图,在本实例中,所述一种应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐方法包括以下步骤:

[0078] 步骤S1:获取多源医疗数据;对多源医疗数据进行医疗关键字提取,得到医疗信息关键字数据;利用医疗信息关键字数据对标准多源医疗数据进行医疗知识图谱构建,得到多源医疗知识图谱;

[0079] 本发明实施例中,通过从医院、健康体检中心、实验室、患者健康管理系统等多个医疗数据源获取数据,包括但不限于电子病历(EMR)、影像数据、实验室检验结果、患者健康档案、可穿戴设备数据等。处理数据中的噪音、冗余信息和错误记录,确保数据的准确性和完整性。采用均值填充、插值法或基于相似度的填充方法,对数据中的缺失值进行填充。对数据进行归一化处理,将不同来源和格式的数据统一转换为标准格式。对文本数据进行分词、词性标注、去停用词、词干提取等预处理步骤。利用TF-IDF(词频-逆文档频率)算法、TextRank算法或基于深度学习的BERT模型等方法从文本数据中提取重要的医疗关键字。去除无关或重复的关键词,保留具有医学意义的关键词,将提取到的医疗关键字数据存储在数据库中,便于后续处理。利用自然语言处理技术,对医疗信息关键字进行语义解析,生成医疗信息语义关系数据。通过医疗信息语义关系数据,对医疗信息关键字进行语义关系识别,生成医疗信息语义关系矩阵。基于语义关系矩阵,对标准多源医疗数据进行实体命名提取,得到医疗信息实体命名数据。对医疗信息实体命名数据进行同名异义消歧,生成标准化医疗实体集。根据医疗信息关键字数据和标准化医疗实体集进行医疗本体构建,生成医疗本体。通过医疗本体对标准化医疗实体集进行实体关联,生成多源医疗知识图谱。定义医疗

知识图谱的节点(如疾病、症状、治疗方法、药物等)和边(如疾病-症状、疾病-治疗方法等)的类型和关系。为每个节点和边添加相关属性和关系,以丰富图谱的信息。利用Neo4j、RDF等图数据库工具生成多源医疗知识图谱,将生成的知识图谱存储在图数据库中,以便后续查询和使用。

[0080] 步骤S2:获取用户生理健康信息数据;对用户生理健康信息数据进行异常生理危害性评估,生成用户生理异常危害数据;将用户生理异常危害数据导入至多源医疗知识图谱中进行第一医疗健康数据挖掘,从而生成第一医疗健康推荐数据;

[0081] 本发明实施例中,通过从用户的可穿戴设备、健康体检报告、医疗记录、实时监测设备等多种来源获取用户的生理健康信息数据,包括但不限于心率、血压、体温、血氧饱和度、呼吸频率、运动量、睡眠质量等生理健康参数。根据医学标准和用户历史健康数据设定正常范围的基线值,利用统计分析、机器学习算法(如异常检测算法、聚类分析等)识别超出正常范围的生理参数,得到用户生理异常参数。对用户生理异常参数进行时间序列分析,观察参数的变化趋势,生成用户生理异常变化数据。对用户生理异常变化数据进行快速傅里叶变换,生成用户生理异常变化频谱图。对用户生理异常变化频谱图进行频域分析,生成用户生理异常变化频域数据。对用户生理异常变化频域数据进行健康稳定性评估,生成用户生理健康稳定性数据。对用户生理异常参数进行超限分析,识别超出安全阈值的异常参数,生成用户生理异常超限数据。利用多源医疗知识图谱,对用户生理异常超限数据进行事件诱发关联分析,生成事件诱发关联数据。基于用户生理健康稳定性数据,对事件诱发关联数据进行关联事件危害性赋权,生成用户生理异常危害数据。将生成的用户生理异常危害数据导入多源医疗知识图谱中,对知识图谱进行更新和维护。对用户生理异常危害数据进行危害影响因子确认,提取生理异常危害影响因子。将生理异常危害影响因子导入多源医疗知识图谱中,进行危害关键词检索,得到危害关键词关联数据。根据危害关键词关联数据,对多源医疗知识图谱进行关联分类,生成危害重合关联数据和危害非重合关联数据。对危害重合关联数据和危害非重合关联数据进行挖掘优先级划分,生成关联挖掘优先级数据。通过关联挖掘优先级数据,对用户生理异常危害数据进行第一医疗健康数据挖掘,从而生成第一医疗健康推荐数据。

[0082] 步骤S3:基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集,得到用户反馈信息数据;根据用户反馈信息数据对第一医疗健康推荐数据进行评分推荐动态调整,从而生成第二医疗健康推荐数据;

[0083] 本发明实施例中,通过用户在健康管理应用或平台上的行为(如点击、浏览、互动时间等)收集用户互动数据。通过用户填写的反馈表单、评论、问卷等收集用户直接反馈数据。对用户互动数据进行预处理,包括数据清洗、去重等。利用统计分析方法计算用户在互动过程中的强度(如点击次数、停留时间、交互频率等),生成用户互动强度数据。对用户直接反馈数据进行文本分析,利用情感分析算法(如情感词典、机器学习模型等)提取用户的情感倾向(正面、负面、中性),生成用户直接反馈情感数据。结合用户直接反馈情感数据和用户互动强度数据,利用评分模型(如加权平均、线性回归等)计算每条推荐的健康推荐指数。对用户反馈满意度检测数据进行分析,评估用户对每条推荐的满意度,生成用户反馈满意度检测数据。根据满意度检测结果,将推荐评分划分为正向推荐评分数据和负向推荐评分数据。对负向推荐评分数据进行处理,将评分较低的推荐隐藏或删除,生成医疗健康负向

推荐优化数据。对正向推荐评分数据进行处理,调整推荐项次和展示顺序,优先显示评分较高的推荐,生成医疗健康正向推荐优化数据。将医疗健康负向推荐优化数据和医疗健康正向推荐优化数据进行合并和优化,确保推荐的准确性和用户体验,最终生成第二医疗健康推荐数据。

[0084] 步骤S4:对第二医疗健康推荐数据进行实时数据流接入,从而生成实时医疗推荐数据流;对实时医疗推荐数据流进行个性化推荐决策构建,生成医疗健康推荐决策流;对医疗健康推荐决策流进行动态推荐终端发布,从而生成医疗健康信息推荐实时界面。

[0085] 本发明实施例中,通过利用Docker或Kubernetes等容器化技术,将第二医疗健康推荐数据打包成独立的容器镜像,生成健康数据容器化推荐模型。通过容器编排工具进行容器的部署和管理,确保推荐模型能够在不同环境下快速启动和运行。利用Apache Kafka、Apache Flink或Spark Streaming等实时数据流处理框架,对第二医疗健康推荐数据进行实时接入和处理,生成实时医疗推荐数据流。对接入的实时数据进行清洗、转换和过滤,确保数据的有效性和准确性。使用Drools或其他规则引擎,通过定义一系列业务规则和逻辑,对实时医疗推荐数据流进行处理和决策。基于用户的历史数据、行为数据和偏好数据,结合实时医疗推荐数据流,生成个性化的医疗健康推荐决策流。将医疗健康推荐决策流发布到用户的终端设备,如手机、平板、电脑等,确保用户能够实时接收到个性化的健康推荐信息。设计和开发动态推荐实时界面,展示医疗健康推荐信息,包括图表、文本和交互式元素,提升用户体验,更具体的使用Docker创建容器镜像,将第二医疗健康推荐数据和推荐算法打包到容器中。部署容器镜像到Kubernetes集群中,实现容器的自动化部署和管理。配置Kafka集群,将第二医疗健康推荐数据作为Kafka主题进行发布和订阅。在Flink或Spark Streaming中创建实时数据流处理任务,接收Kafka主题中的数据进行处理和分析。在Drools中定义决策规则,基于用户历史数据和实时数据流进行决策。实现个性化推荐算法,结合实时数据流和决策规则生成个性化推荐决策流。开发前端界面,展示医疗健康推荐信息,界面包括图表、文本、按钮等交互元素。实现数据推送机制,将医疗健康推荐决策流推送到用户终端,实现实时更新。

[0086] 优选的,步骤S1包括以下步骤:

[0087] 步骤S11:获取多源医疗数据;

[0088] 步骤S12:对多源医疗数据进行数据预处理,生成标准多源医疗数据,其中数据预处理包括数据清洗、数据缺失值填充和数据标准化;

[0089] 步骤S13:通过自然语言技术对标准多源医疗数据进行医疗关键字提取,得到医疗信息关键字数据;

[0090] 步骤S14:利用医疗信息关键字数据对标准多源医疗数据进行医疗知识图谱构建,得到多源医疗知识图谱。

[0091] 本发明实施例中,通过确定多源医疗数据的来源,如医院信息系统、健康记录平台、移动健康应用等。确定数据获取方式,涉及API接口、数据文件导入等方式。将从不同来源获取的数据进行整合和存储,确保数据的完整性和一致性。需要建立数据仓库或数据库管理系统来存储这些数据。清除数据中的错误、重复、不完整或无效数据,确保数据质量。进行异常值检测和处理,保证数据的可靠性和准确性。分析数据中的缺失值情况,采用合适的填充策略,如均值填充、中位数填充或基于模型的填充方法。确保在填充过程中不引入偏差

或失真。将数据转换为统一的格式和单位,以便后续处理和分析。涉及到数值范围的归一化或标准化,确保数据在处理过程中的可比性和一致性。使用自然语言处理(NLP)技术对医疗数据中的文本信息进行处理。包括分词、词性标注、实体识别等技术,从文本中提取出关键信息和关键词。根据医疗领域的专业知识和语料库,提取出与医疗相关的关键字和术语。可以使用词袋模型、TF-IDF等技术来识别和加权关键字的重要性。基于医疗信息关键字数据,建立医疗知识图谱,描述医疗实体(如疾病、治疗方法、药物等)之间的关系。使用图数据库或其他适合知识图谱构建的技术和工具,如Neo4j等。确定医疗实体之间的关系模型,例如疾病与症状之间的关系、治疗方法与疾病之间的关系等。建立完整的知识图谱模型,以支持后续的数据查询和分析。定期更新医疗知识图谱,保持其与最新医疗知识的同步。优化图谱结构和查询效率,以提高数据检索的性能和响应速度。

[0092] 优选的,步骤S14包括以下步骤:

[0093] 步骤S141:对医疗信息关键字数据进行语义解析,得到医疗信息语义关系数据;

[0094] 步骤S142:通过医疗信息语义关系数据对医疗信息关键字数据进行语义关系识别,生成医疗信息语义关系矩阵;

[0095] 步骤S143:基于医疗信息语义关系矩阵对标准多源医疗数据进行实体命名提取,得到医疗信息实体命名数据;

[0096] 步骤S144:对医疗信息实体命名数据进行同名异义消歧,从而生成标准化医疗实体集;根据医疗信息关键字数据和标准化医疗实体集进行医疗本体构建,生成医疗本体;通过医疗本体对标准化医疗实体集进行实体关联,从而生成多源医疗知识图谱。

[0097] 本发明实施例中,通过使用自然语言处理(NLP)技术,例如依存句法分析、语义角色标注等,对医疗信息关键字数据进行深入解析。这些工具能够识别句子中的语法结构和语义关系。从解析结果中提取出医疗信息之间的语义关系,例如治疗、诊断、症状等关系。基于步骤S141中的语义解析结果,建立医疗信息语义关系矩阵。矩阵的每一项表示两个医疗信息实体之间的语义关系强度或类型。根据语义关系矩阵,从标准多源医疗数据中提取出具有语义关系的医疗信息实体。确定实体的名称和边界,以便进一步的处理和关联。使用语义相似度计算或基于上下文的方法来解决同名异义问题,确保生成的标准化医疗实体集准确无误。可以结合知识库或语义网络,对实体进行更精确的定义和分类。基于医疗信息关键字数据和标准化医疗实体集,构建医疗本体。医疗本体包括医疗实体的层次结构、属性及其关系,用于更深入地理解和描述医疗领域的知识。使用医疗本体对标准化医疗实体集进行实体关联,建立实体之间的关系。这些关系可以是层次化的、关联的或依赖于语义的,用于构建多源医疗知识图谱。

[0098] 作为本发明的一个实例,参考图2所示,在本实例中所述步骤S2包括:

[0099] 步骤S21:获取用户生理健康信息数据;

[0100] 步骤S22:对用户生理健康信息数据进行异常生理健康参数识别,得到用户生理异常参数;

[0101] 步骤S23:对用户生理异常参数进行危害性评估,生成用户生理异常危害数据;

[0102] 步骤S24:将用户生理异常危害数据导入至多源医疗知识图谱中进行第一医疗健康数据挖掘,从而生成第一医疗健康推荐数据。

[0103] 本发明实施例中,通过从各种传感器设备或健康监测设备中获取用户的生理健康

信息数据,如心率、血压、血糖、体温等。设计和部署数据采集系统,确保从传感器设备中实时获取数据。考虑数据的实时性和准确性,使用适当的通信协议和数据传输技术,如Bluetooth、Wi-Fi或专用传感器网络。使用机器学习或统计分析方法,开发算法来识别用户生理健康数据中的异常参数。可以采用监督学习、无监督学习或半监督学习等技术,根据历史数据和健康指标的阈值进行异常检测。将识别出的异常参数进行分类,例如高血压、心律失常、糖尿病风险等。基于医学知识和健康指标,评估每个异常参数对用户健康的潜在危害。考虑异常参数的持续时间、严重程度、可能的并发症等因素,生成详细的危害性评估数据。对危害进行分级,例如轻度、中度、重度,以便后续的医疗管理。将生成的用户生理异常危害数据整合到多源医疗知识图谱中。确保数据的一致性和准确性,通过标准化和匹配机制将数据与现有的医疗知识图谱进行关联。利用知识图谱中的数据和关系,进行医疗数据的挖掘和分析。可以通过数据挖掘算法和模型,发现潜在的健康风险、疾病关联或健康建议。

[0104] 优选的,步骤S23包括以下步骤:

[0105] 步骤S231:对用户生理异常参数进行时序变化分析,生成用户生理异常变化数据;基于用户生理异常变化数据进行快速傅里叶变换,生成用户生理异常变化频谱图;对用户生理异常变化频谱图进行频域分析,生成用户生理异常变化频域数据;

[0106] 步骤S232:对用户生理异常变化频域数据进行健康稳定性评估,生成用户生理健康稳定性数据;

[0107] 步骤S233:对用户生理异常参数进行异常超限分析,生成用户生理异常超限数据;根据多源医疗知识图谱对用户生理异常超限数据进行事件诱发关联分析,生成事件诱发关联数据;

[0108] 步骤S234:利用用户生理健康稳定性数据对事件诱发关联数据进行关联事件危害性赋权,得到用户生理异常危害数据。

[0109] 本发明实施例中,通过获取用户的生理健康参数的时序数据,包括血压、心率、血糖等参数的时间序列数据。分析时序数据,识别出用户生理健康参数的异常变化模式,如突增、突降或持续波动等。将时序数据应用于快速傅里叶变换算法,将时域数据转换为频域数据。生成用户生理异常变化频谱图,展示不同频率下的生理异常变化情况,如高频和低频成分。分析频域数据,评估用户的生理健康稳定性,考虑频率成分的分布和变化趋势。可以利用统计方法或机器学习算法,量化用户生理健康稳定性的指标,如频域特征的均值、方差、功率谱密度等。将异常变化数据与预设的健康范围或标准进行比较,识别出超出正常范围的异常数据点。将异常超限数据与多源医疗知识图谱中的相关医学知识进行关联分析。探索异常数据疾病或健康事件的关联,如心脏病发作、糖尿病恶化等。基于用户的生理健康稳定性数据,评估事件诱发关联数据对用户健康的潜在危害性。考虑事件的严重程度、可能的后果和用户当前的生理状态,赋予危害性权重。

[0110] 优选的,步骤S24包括以下步骤:

[0111] 步骤S241:对用户生理异常危害数据进行危害影响因子确认,得到生理异常危害影响因子;

[0112] 步骤S242:将生理异常危害影响因子导入至多源医疗知识图谱中进行危害关键词检索,得到危害关键词关联数据;根据危害关键词关联数据对多源医疗知识图谱进行关联

分类,生成危害重合关联数据和危害非重合关联数据;

[0113] 步骤S243:对危害重合关联数据和危害非重合关联数据进行挖掘优先级划分,生成关联挖掘优先级数据;通过关联挖掘优先级数据对用户生理异常危害数据进行第一医疗健康数据挖掘,从而生成第一医疗健康推荐数据。

[0114] 本发明实施例中,通过分析用户的生理异常危害数据,确定影响用户健康的关键因素和参数。可以通过统计分析、机器学习算法或专家经验来确认生理异常对用户健康的具体影响因子。将确认的生理异常危害影响因子作为关键词,导入多源医疗知识图谱中进行检索。获取与这些关键词相关联的医疗知识和信息,包括疾病、症状、治疗方法等。根据危害关键词关联数据,对多源医疗知识图谱中的信息进行分类。区分出与生理异常危害直接相关的信息(危害重合关联数据)和间接相关或不相关的信息(危害非重合关联数据)。根据信息的重要性和与生理异常危害的关联程度,为危害重合关联数据和危害非重合关联数据划分优先级。可以采用权重分配、关联度评分等方法,生成关联挖掘的优先级数据,以便后续的数据挖掘和分析过程。基于优先级数据,对用户的生理异常危害数据进行深入挖掘和分析。结合多源医疗知识图谱中的相关信息,生成针对用户健康状况的第一医疗健康推荐数据,包括预防措施、治疗建议或健康管理计划。

[0115] 作为本发明的一个实例,参考图3所示,在本实例中所述步骤S3包括:

[0116] 步骤S31:基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集,得到用户反馈信息数据;对用户反馈信息数据进行用户反馈满意度检测,生成用户反馈满意度检测数据;

[0117] 步骤S32:通过用户反馈满意度检测数据对第一医疗健康推荐数据进行推荐评分,生成正向推荐评分数据和负向推荐评分数据;

[0118] 步骤S33:根据负向推荐评分数据对第一医疗健康推荐数据进行相关推荐隐藏,从而生成医疗健康负向推荐优化数据;基于正向推荐评分数据对第一医疗健康推荐数据进行推荐项次动态调整,从而生成医疗健康正向推荐优化数据;

[0119] 步骤S34:将医疗健康负向推荐优化数据和医疗健康正向推荐优化数据进行数据整合,从而生成第二医疗健康推荐数据。

[0120] 本发明实施例中,通过根据第一医疗健康推荐数据向用户收集反馈信息。反馈信息可以包括用户的满意度、建议、评价等,通过用户与推荐系统的交互来获取。分析用户反馈信息数据,评估用户对推荐系统的满意度。可以利用自然语言处理技术对文本反馈进行情感分析,或者通过用户行为数据进行满意度评估。根据用户的负向反馈评分或情感分析结果,识别出用户不满意或建议隐藏的推荐内容。针对这些负向评分数据,将相关的推荐项进行隐藏或减少推荐频率,以提升用户体验。根据用户的正向反馈评分或情感分析结果,调整和优化第一医疗健康推荐数据的推荐项次和频率。提升用户对推荐内容的满意度和接受度,确保推荐内容的合理性和个性化。将经过负向推荐优化和正向推荐优化处理后的数据进行整合。整合的结果是第二医疗健康推荐数据,这些数据经过了用户反馈的调整和优化,以提供更符合用户需求的推荐内容。

[0121] 优选的,步骤S31包括以下步骤:

[0122] 步骤S311:基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集,得到用户反馈信息数据,其中用户反馈信息数据包括用户互动数据和用户直接反馈数据;

[0123] 步骤S312:对用户互动数据进行用户互动强度分析,生成用户互动强度数据;对用户直接反馈数据进行反馈情感分析,生成用户直接反馈情感数据;

[0124] 步骤S313:通过用户直接反馈情感数据和用户互动强度数据进行推荐评分,生成健康推荐指数;

[0125] 步骤S314:利用健康推荐指数对于第一医疗健康推荐数据进行用户反馈满意度检测,生成用户反馈满意度检测数据。

[0126] 本发明实施例中,通过第一医疗健康推荐系统向用户收集反馈信息。用户反馈信息数据包括两部分:用户互动数据和用户直接反馈数据。用户互动数据具体包括用户与推荐系统的交互行为,如点击、浏览、收藏等。用户直接反馈数据具体用户通过文本、评分等方式直接表达的意见、建议或评价。分析用户的互动行为数据,计算用户对不同推荐内容的互动强度。可以通过统计方法或机器学习模型,识别出用户偏好和关注的内容,进而理解用户的兴趣和需求。对用户直接反馈数据进行情感分析,评估用户对推荐内容的情感态度。使用自然语言处理技术,如情感词典、机器学习模型等,分析用户反馈中的情感极性(如积极、消极、中性)和情感强度。结合用户的互动强度数据和直接反馈情感数据,计算健康推荐指数。可以采用加权平均、逻辑回归等方法,综合考虑用户的行为和情感反馈,量化推荐的质量和用户满意度。根据健康推荐指数评估第一医疗健康推荐数据的效果和用户满意度。检测结果反映用户对推荐系统的整体反应和评价,帮助优化和调整推荐策略。

[0127] 作为本发明的一个实例,参考图4所示,在本实例中所述步骤S4包括:

[0128] 步骤S41:对第二医疗健康推荐数据进行容器化处理,生成健康数据容器化推荐模型;

[0129] 步骤S42:利用健康数据容器化推荐模型对第二医疗健康推荐数据进行实时数据流接入,从而生成实时医疗推荐数据流;

[0130] 步骤S43:通过实施决策引擎对实时医疗推荐数据流进行个性化推荐决策构建,生成医疗健康推荐决策流;

[0131] 步骤S44:对医疗健康推荐决策流进行动态推荐终端发布,从而生成医疗健康信息推荐实时界面。

[0132] 本发明实施例中,通过将第二医疗健康推荐数据的应用程序、服务和依赖项打包到容器中,例如 Docker 容器。确保容器化的推荐模型能够独立运行、移植性强,并具备一致的环境。在容器化环境中部署健康数据容器化推荐模型,确保其能够处理实时的推荐请求,其中具体的选择适合的容器化平台,如Docker、Kubernetes等。选择适合的基础镜像(如python:3.8, ubuntu:20.04等)。在Dockerfile中添加安装所需的软件和库,例如数据处理库(pandas, numpy等)、推荐系统库(scikit-learn, TensorFlow等)。将处理脚本、模型文件、配置文件等复制到镜像中。使用docker build -t <image-name>:<tag> .命令构建Docker镜像。使用docker images命令查看生成的镜像,并进行验证。使用docker run -d --name <container-name><image-name>:<tag>命令启动容器。配置环境变量、端口映射和数据挂载(如-p, -v参数)。使用docker logs <container-name>命令监控容器日志。使用docker stats命令监控容器性能,如CPU、内存使用情况。设计并实施数据流接入机制,确保第二医疗健康推荐数据能够以流式方式输入到推荐模型中,例如使用数据流处理工具(如Apache Kafka、Apache Flink)实时接入新数据。通过API接口将实时数据传输到容器中的

推荐系统。设计和实施决策引擎,基于实时医疗推荐数据流,对用户进行个性化推荐决策,决策引擎可以包括规则引擎、机器学习模型或混合方法,根据用户的健康需求、历史行为和上下文信息生成个性化推荐策略。将经过决策引擎处理的医疗健康推荐决策流发布到动态推荐终端,例如网页、移动应用或其他用户界面。确保推荐界面能够及时、准确地展示个性化的医疗健康推荐信息,提升用户体验和满意度,更具体的根据用户的健康需求、历史行为和上下文信息生成个性化推荐策略的过程包括几个关键步骤。首先,收集用户的健康需求、历史行为数据以及上下文信息。接着,对这些数据进行清洗和预处理,提取出相关特征。然后,选择适合的推荐算法,如基于内容的推荐、协同过滤或混合推荐,生成个性化的推荐策略。在生成策略时,考虑用户的健康目标、历史行为和实时上下文信息。最后,实施推荐系统,实时更新推荐内容,监控系统性能,收集用户反馈,并根据反馈进行优化调整。

[0133] 在本说明书中,提供了一种应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐系统,用于执行上述的应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐方法,该应用于医疗健康数据挖掘的信息推荐系统包括:

[0134] 知识图谱构建模块,用于获取多源医疗数据;对多源医疗数据进行医疗关键字提取,得到医疗信息关键字数据;利用医疗信息关键字数据对标准多源医疗数据进行医疗知识图谱构建,得到多源医疗知识图谱;

[0135] 浅层医疗挖掘模块,用于获取用户生理健康信息数据;对用户生理健康信息数据进行异常生理危害性评估,生成用户生理异常危害数据;将用户生理异常危害数据导入至多源医疗知识图谱中进行第一医疗健康数据挖掘,从而生成第一医疗健康推荐数据;

[0136] 深层医疗挖掘模块,用于基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集,得到用户反馈信息数据;根据用户反馈信息数据对第一医疗健康推荐数据进行评分推荐动态调整,从而生成第二医疗健康推荐数据;

[0137] 决策投放模块,用于对第二医疗健康推荐数据进行实时数据流接入,从而生成实时医疗推荐数据流;对实时医疗推荐数据流进行个性化推荐决策构建,生成医疗健康推荐决策流;对医疗健康推荐决策流进行动态推荐终端发布,从而生成医疗健康信息推荐实时界面。

[0138] 本发明的有益效果在于通过获取多源医疗数据和用户生理健康信息数据,系统可以综合多个数据来源,得到更全面和准确的医疗信息。通过对医疗信息关键字数据进行知识图谱构建,系统可以将医疗知识组织成结构化的形式,提供更高效和便捷的知识获取和推荐。对用户生理健康信息数据进行异常评估,可以帮助识别潜在的生理异常风险。通过用户反馈信息数据和评分推荐动态调整,系统可以根据用户的个性化需求和反馈不断优化推荐结果,提供更符合用户健康状况和偏好的推荐数据。通过对实时医疗推荐数据流进行个性化推荐决策构建,并生成医疗健康信息推荐的实时界面,系统可以提供实时的、个性化的医疗健康信息推荐服务,帮助用户及时获取和应用相关的医疗知识和健康建议。因此,本发明通过多源数据获取、个性化推荐、动态调整和实时更新,提高了医疗健康数据挖掘信息推荐的准确性和个性化。

[0139] 因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在申请文件的等同要件的含义和范围内的所有变化涵括在本发明内。

[0140] 以上所述仅是本发明的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所发明的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

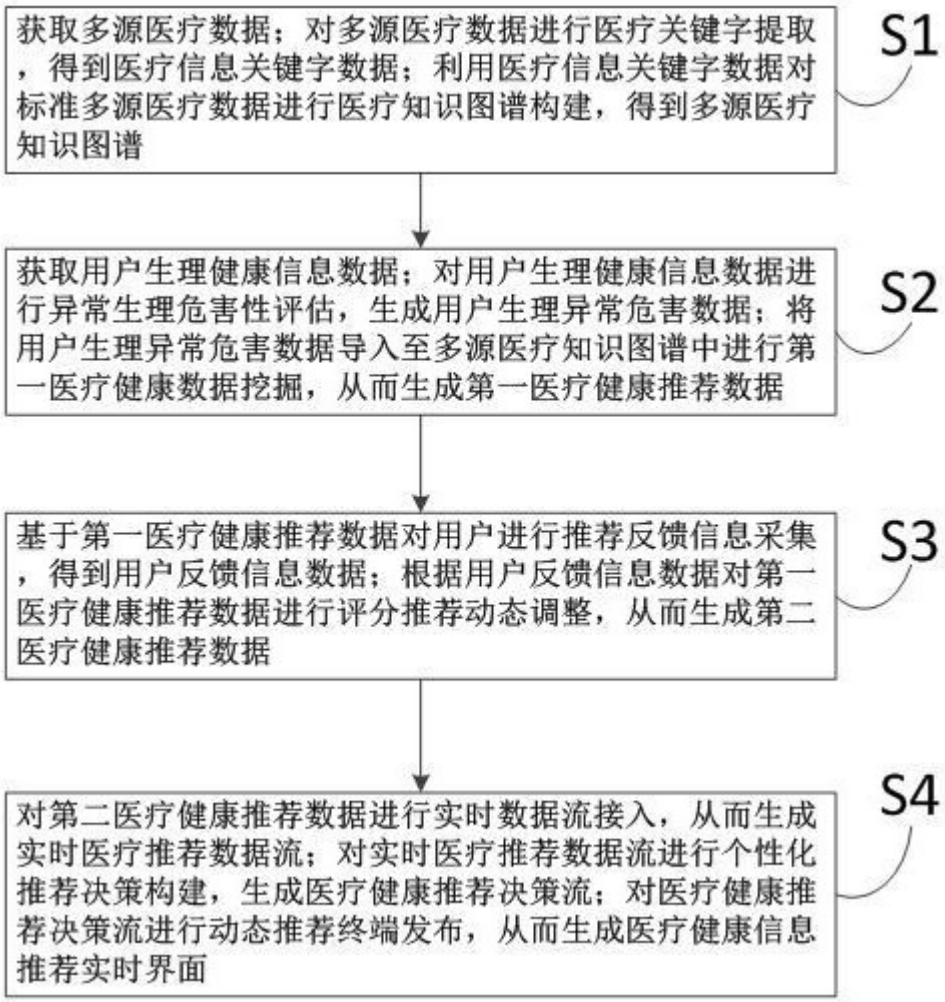

获取多源医疗数据；对多源医疗数据进行医疗关键字提取，得到医疗信息关键字数据；利用医疗信息关键字数据对标准多源医疗数据进行医疗知识图谱构建，得到多源医疗知识图谱
S1
获取用户生理健康信息数据；对用户生理健康信息数据进行异常生理危害性评估，生成用户生理异常危害数据；将用户生理异常危害数据导入至多源医疗知识图谱中进行第一医疗健康数据挖掘，从而生成第一医疗健康推荐数据
S2
基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集，得到用户反馈信息数据；根据用户反馈信息数据对第一医疗健康推荐数据进行评分推荐动态调整，从而生成第二医疗健康推荐数据
S3
对第二医疗健康推荐数据进行实时数据流接入，从而生成实时医疗推荐数据流；对实时医疗推荐数据流进行个性化推荐决策构建，生成医疗健康推荐决策流；对医疗健康推荐决策流进行动态推荐终端发布，从而生成医疗健康信息推荐实时界面
S4

图 1

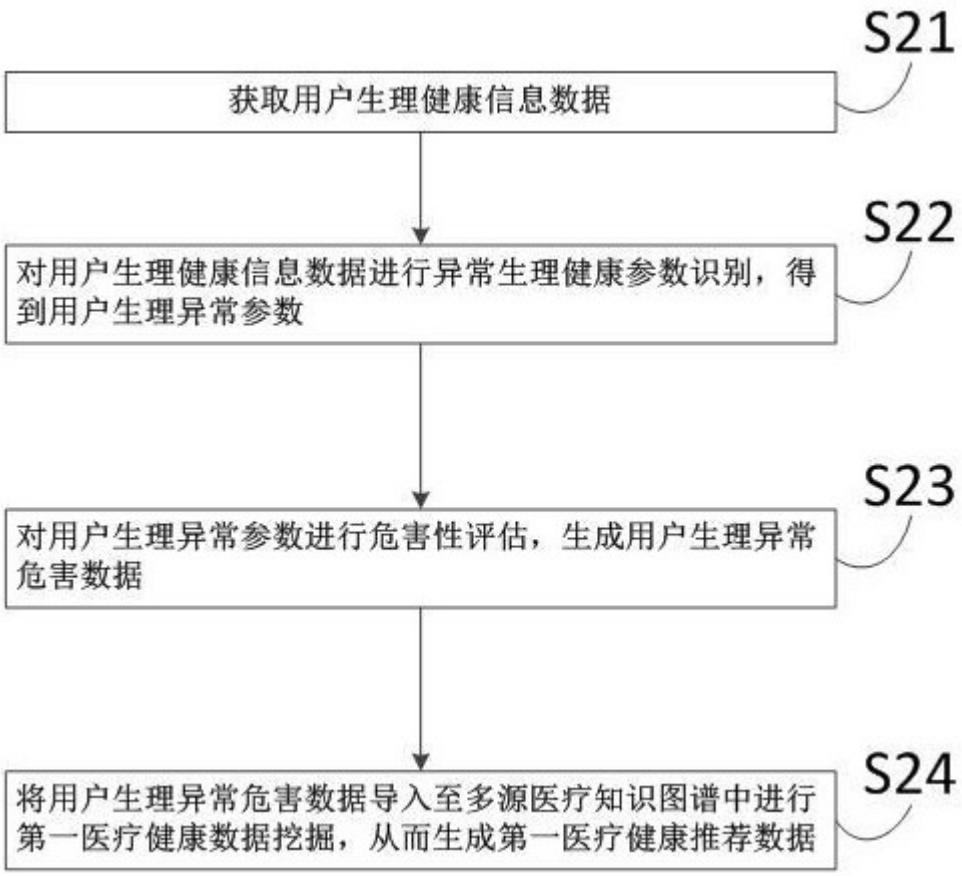

S21
获取用户生理健康信息数据
S22
对用户生理健康信息数据进行异常生理健康参数识别，得到用户生理异常参数
S23
对用户生理异常参数进行危害性评估，生成用户生理异常危害数据
S24
将用户生理异常危害数据导入至多源医疗知识图谱中进行第一医疗健康数据挖掘，从而生成第一医疗健康推荐数据

图 2

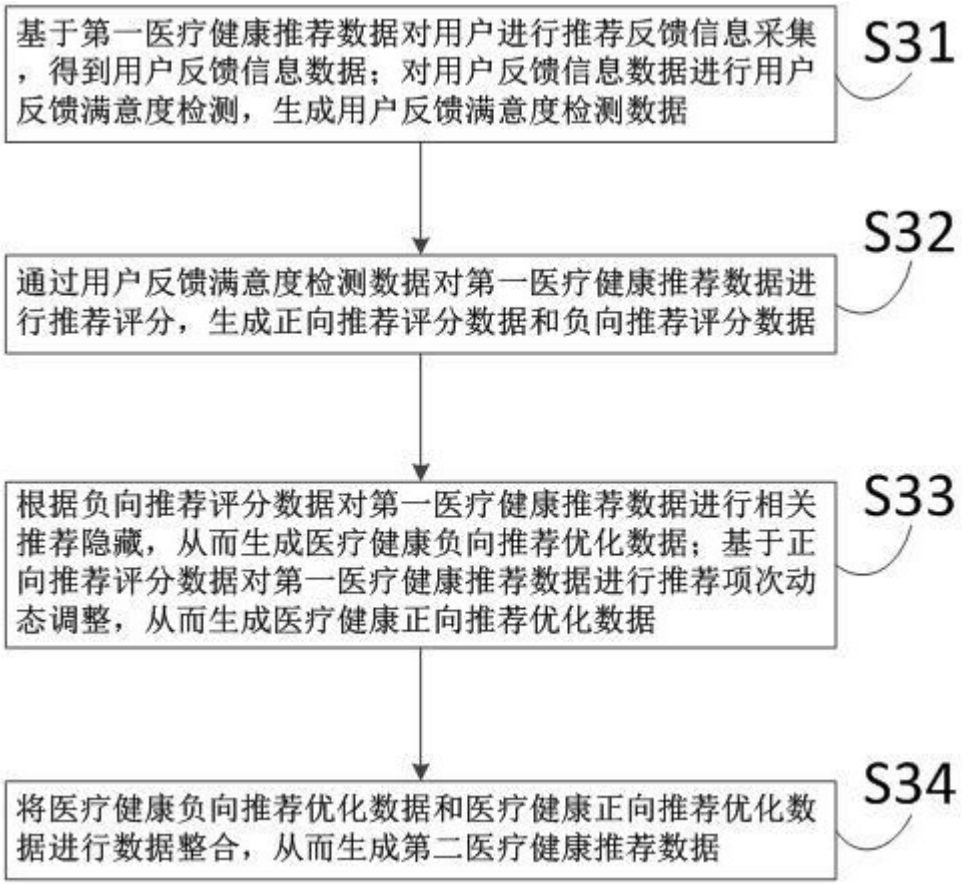

基于第一医疗健康推荐数据对用户进行推荐反馈信息采集，得到用户反馈信息数据；对用户反馈信息数据进行用户反馈满意度检测，生成用户反馈满意度检测数据
S31
通过用户反馈满意度检测数据对第一医疗健康推荐数据进行推荐评分，生成正向推荐评分数据和负向推荐评分数据
S32
根据负向推荐评分数据对第一医疗健康推荐数据进行相关推荐隐藏，从而生成医疗健康负向推荐优化数据；基于正向推荐评分数据对第一医疗健康推荐数据进行推荐项次动态调整，从而生成医疗健康正向推荐优化数据
S33
将医疗健康负向推荐优化数据和医疗健康正向推荐优化数据进行数据整合，从而生成第二医疗健康推荐数据
S34

图 3

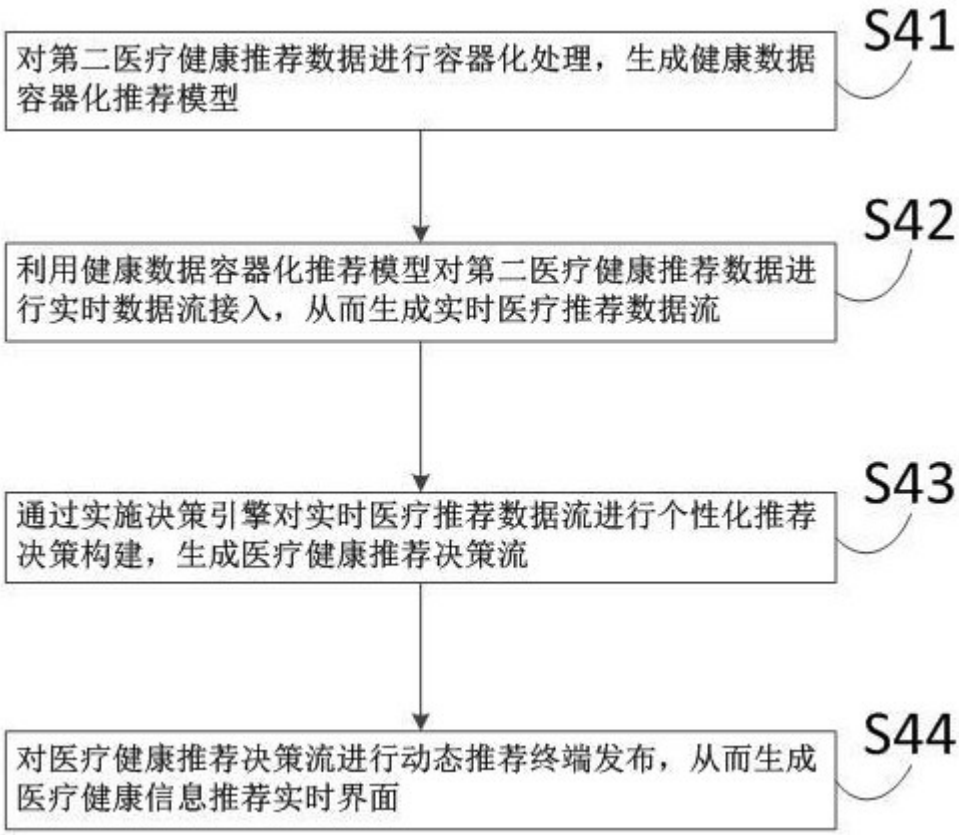

对第二医疗健康推荐数据进行容器化处理，生成健康数据容器化推荐模型
S41
利用健康数据容器化推荐模型对第二医疗健康推荐数据进行实时数据流接入，从而生成实时医疗推荐数据流
S42
通过实施决策引擎对实时医疗推荐数据流进行个性化推荐决策构建，生成医疗健康推荐决策流
S43
对医疗健康推荐决策流进行动态推荐终端发布，从而生成医疗健康信息推荐实时界面
S44

图 4