



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116504401 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 28

(21) 申请号 202310274353.X

(22) 申请日 2023.03.21

(71) 申请人 北京京东拓先科技有限公司

地址 100176 北京市大兴区北京经济技术  
开发区科创十一街18号院1号楼7层  
701室

(72) 发明人 黄立炜 王军

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219

专利代理师 王安娜 李阳

(51) Int. Cl.

G16H 50/30 (2018.01)

G16H 50/20 (2018.01)

G16H 50/70 (2018.01)

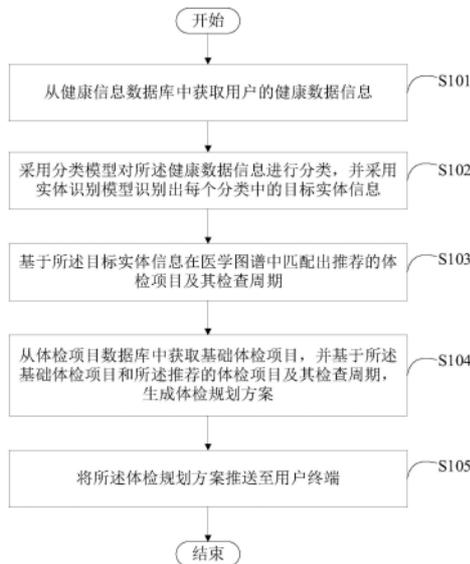
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54) 发明名称

一种智能体检项目推荐方法和装置

(57) 摘要

本发明公开了一种智能体检项目推荐方法和装置,涉及人工智能技术领域。该方法的一具体实施方式包括:从健康信息数据库中获取用户的健康数据信息;采用分类模型对所述健康数据信息进行分类,并采用实体识别模型识别出每个分类中的目标实体信息;基于所述目标实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期;从体检项目数据库获取基础体检项目,并基于所述基础体检项目、所述推荐的体检项目及其检查周期,生成体检规划方案;将所述体检规划方案推送至用户终端;所述体检规划方案包括每一次体检的体检时间和体检项目。该实施方式能够解决不够个性化和缺少长期规划的技术问题。



1. 一种智能体检项目推荐方法,其特征在于,包括:

从健康信息数据库中获取用户的健康数据信息,所述健康数据信息包括以下至少一种:用户基本信息、历史诊疗信息和历史体检记录;

采用分类模型对所述健康数据信息进行分类,并采用实体识别模型识别出每个分类中的目标实体信息;

基于所述目标实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期;

从体检项目数据库中获取基础体检项目,并基于所述基础体检项目、所述推荐的体检项目及其检查周期,生成体检规划方案;

将所述体检规划方案推送至用户终端;所述体检规划方案包括每一次体检的体检时间和体检项目。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述采用分类模型对所述健康数据信息进行分类,包括:

采用分类模型将所述健康数据信息进行拆分,形成拆分结果;其中,所述拆分结果包括以下至少一项:单一的句子、结构化的指标及其指标值;

对所述拆分结果进行分类,形成分类结果;其中,所述分类结果包括以下至少一种:检查检验类别、生活工作习惯类别、家族病史类别。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述采用实体识别模型识别出每个分类中的目标实体信息,包括:

采用实体识别模型识别出每个分类中的实体信息;

从所述实体信息中识别出目标实体信息;其中,所述目标实体信息包括以下至少一种:

检查项目名称、检查指标名称、检查指标值、症状描述信息、疾病名称、生活工作习惯信息、家族病史信息。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述目标实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期,包括:

基于所述目标实体信息在医学图谱中进行节点匹配;

根据所述医学图谱中各个节点之间的连接关系定位出体检项目的节点以及检查周期的节点;

其中,所述医学图谱包括以下至少一种:

医学检验图谱、医学影像检查图谱、健康生活习惯图谱、体检规划图谱;

其中,所述医学图谱中的节点的属性包括以下至少一种:

检查项目名称、检查指标名称、检查指标的判断标准、症状描述信息、疾病名称、体检项目名称、检查周期、生活工作习惯信息、家族病史信息。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在将所述体检规划方案推送至用户终端之后,还包括:

接收所述用户上传的健康数据信息,更新存储在所述健康信息数据库中的健康数据信息。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,在更新存储在所述健康信息数据库中的健康数据信息之后,还包括:

采用所述分类模型对更新后的健康数据信息进行分类,并采用所述实体识别模型识别

出每个分类中的目标实体信息；

基于所述目标实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期；

将所述推荐的体检项目及其检查周期更新到所述体检规划方案中并将所述体检规划方案推送至所述用户终端。

7. 一种智能体检项目推荐装置,其特征在於,包括:

获取模块,用于从健康信息数据库中获取用户的健康数据信息,所述健康数据信息包括以下至少一种:用户基本信息、历史诊疗信息和历史体检记录;

识别模块,用于采用分类模型对所述健康数据信息进行分类,并采用实体识别模型识别出每个分类中的目标实体信息;

匹配模块,用于基于所述目标实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期;

生成模块,用于从体检项目数据库中获取基础体检项目,并基于所述基础体检项目、所述推荐的体检项目及其检查周期,生成体检规划方案;

推送模块,用于将所述体检规划方案推送至用户终端;所述体检规划方案包括每一次体检的体检时间和体检项目。

8. 一种电子设备,其特征在於,包括:

一个或多个处理器;

存储装置,用于存储一个或多个程序,

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时,所述一个或多个处理器实现如权利要求1-6中任一所述的方法。

9. 一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,其特征在於,所述程序被处理器执行时实现如权利要求1-6中任一所述的方法。

10. 一种计算机程序产品,包括计算机程序,其特征在於,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1-6中任一所述的方法。

## 一种智能体检项目推荐方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗健康服务技术领域,尤其涉及一种智能体检项目推荐方法和装置。

### 背景技术

[0002] 体检目的是定期跟踪健康问题,有问题及时干预,从而从长远来保持健康。对于健康问题来说,每个人的生活方式,健康史等均都不一样。但是,目前的体检项目推荐方法是直接从体检项目数据库中获取体检项目以供用户选择,用户根据自身需要选择合适的体检项目。因此,这种方法容易遗漏重点检查项目,而且单次体检推荐也不够个性化,导致用户的体检效率和体验都不好。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明实施例提供一种智能体检项目推荐方法和装置,以解决不够个性化和缺少长期规划的技术问题。

[0004] 为实现上述目的,根据本发明实施例的一个方面,提供了一种智能体检项目推荐方法,包括:

[0005] 从健康信息数据库中获取用户的健康数据信息,所述健康数据信息包括以下至少一种:用户基本信息、历史诊疗信息和历史体检记录;

[0006] 采用分类模型对所述健康数据信息进行分类,并采用实体识别模型识别出每个分类中的目标实体信息;

[0007] 基于所述目标实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期;

[0008] 从体检项目数据库中获取基础体检项目,并基于所述基础体检项目、所述推荐的体检项目及其检查周期,生成体检规划方案;

[0009] 将所述体检规划方案推送至用户终端;所述体检规划方案包括每一次体检的体检时间和体检项目。

[0010] 可选地,所述采用分类模型对所述健康数据信息进行分类,包括:

[0011] 采用分类模型将所述健康数据信息进行拆分,形成拆分结果;所述拆分结果包括以下至少一项:单一的句子、结构化的指标及其指标值;

[0012] 对所述拆分结果进行分类,形成分类结果;其中,所述分类结果包括以下至少一种:检查检验类别、生活工作习惯类别、家族病史类别。

[0013] 可选地,所述采用实体识别模型识别出每个分类中的目标实体信息,包括:

[0014] 采用实体识别模型识别出每个分类中的实体信息;

[0015] 从所述实体信息中识别出目标实体信息;其中,所述目标实体信息包括以下至少一种:

[0016] 检查项目名称、检查指标名称、检查指标值、症状描述信息、疾病名称、生活工作习惯信息、家族病史信息。

[0017] 可选地,所述基于所述目标实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期,包括:

[0018] 基于所述目标实体信息在医学图谱中进行节点匹配,从而根据所述医学图谱中各个节点之间的连接关系定位出体检项目的节点以及检查周期的节点;

[0019] 其中,所述医学图谱包括以下至少一种:

[0020] 医学检验图谱、医学影像检查图谱、健康生活习惯图谱、体检规划图谱;

[0021] 其中,所述医学图谱中的节点的属性包括以下至少一种:

[0022] 检查项目名称、检查指标名称、检查指标的判断标准、症状描述信息、疾病名称、体检项目名称、检查周期、生活工作习惯信息、家族病史信息。

[0023] 可选地,在将所述体检规划方案推送至用户终端之后,还包括:

[0024] 接收所述用户上传的健康数据信息,从而更新存储在所述健康信息数据库中的健康数据信息。

[0025] 可选地,在更新存储在所述健康信息数据库中的健康数据信息之后,还包括:

[0026] 采用所述分类模型对更新后的健康数据信息进行分类,并采用所述实体识别模型识别出每个分类中的目标实体信息;

[0027] 基于所述目标实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期;

[0028] 将所述推荐的体检项目及其检查周期更新到所述体检规划方案中并将所述体检规划方案推送至所述用户终端。

[0029] 另外,根据本发明实施例的另一个方面,提供了一种智能体检项目推荐装置,包括:

[0030] 获取模块,用于从健康信息数据库中获取用户的健康数据信息,所述健康数据信息包括以下至少一种:用户基本信息、历史诊疗信息和历史体检记录;

[0031] 识别模块,用于采用分类模型对所述健康数据信息进行分类,并采用实体识别模型识别出每个分类中的目标实体信息;

[0032] 匹配模块,用于基于所述目标实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期;

[0033] 生成模块,用于从体检项目数据库中获取基础体检项目,并基于所述基础体检项目、所述推荐的体检项目及其检查周期,生成体检规划方案;

[0034] 推送模块,用于将所述体检规划方案推送至用户终端;所述体检规划方案包括每一次体检的体检时间和体检项目。

[0035] 可选地,所述识别模块还用于:

[0036] 采用分类模型将所述健康数据信息进行拆分,形成拆分结果;其中,所述拆分结果包括以下至少一项:单一的句子、结构化的指标及其指标值;

[0037] 对所述拆分结果进行分类,形成分类结果;其中,所述分类结果包括以下至少一种:检查检验类别、生活工作习惯类别、家族病史类别。

[0038] 可选地,所述识别模块还用于:

[0039] 采用实体识别模型识别出每个分类中的实体信息;

[0040] 从所述实体信息中识别出目标实体信息;其中,所述目标实体信息包括以下至少一种:

- [0041] 检查项目名称、检查指标名称、检查指标值、症状描述信息、疾病名称、生活工作习惯信息、家族病史信息。
- [0042] 可选地,所述匹配模块还用于:
- [0043] 基于所述目标实体信息在医学图谱中进行节点匹配,从而根据所述医学图谱中各个节点之间的连接关系定位出体检项目的节点以及检查周期的节点;
- [0044] 其中,所述医学图谱包括以下至少一种:
- [0045] 医学检验图谱、医学影像检查图谱、健康生活习惯图谱、体检规划图谱;
- [0046] 其中,所述医学图谱中的节点的属性包括以下至少一种:
- [0047] 检查项目名称、检查指标名称、检查指标的判断标准、症状描述信息、疾病名称、体检项目名称、检查周期、生活工作习惯信息、家族病史信息。
- [0048] 可选地,还包括更新模块,用于:
- [0049] 在将所述体检规划方案推送至用户终端之后,接收所述用户上传的健康数据信息,从而更新存储在所述健康信息数据库中的健康数据信息。
- [0050] 可选地,所述更新模块还用于:
- [0051] 采用所述分类模型对更新后的健康数据信息进行分类,并采用所述实体识别模型识别出每个分类中的目标实体信息;
- [0052] 基于所述目标实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期;
- [0053] 将所述推荐的体检项目及其检查周期更新到所述体检规划方案中并将所述体检规划方案推送至所述用户终端。
- [0054] 根据本发明实施例的另一个方面,还提供了一种电子设备,包括:
- [0055] 一个或多个处理器;
- [0056] 存储装置,用于存储一个或多个程序,
- [0057] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时,所述一个或多个处理器实现上述任一实施例所述的方法。
- [0058] 根据本发明实施例的另一个方面,还提供了一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,所述程序被处理器执行时实现上述任一实施例所述的方法。
- [0059] 根据本发明实施例的另一个方面,还提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述任一实施例所述的方法。
- [0060] 上述发明中的一个实施例具有如下优点或有益效果:因为通过采用分类模型对健康数据信息进行分类并采用实体识别模型识别出每个分类中的实体信息,基于每个分类中的实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期,从而生成体检规划方案的技术手段,所以克服了现有技术中不够个性化和缺少长期规划的技术问题。本发明实施例通过用户的健康数据信息为用户推荐个性化的长远的体检方案,而且能够对后续复查和下次体检进行持续跟踪,提高了用户的体检效率和用户体验。
- [0061] 上述的非惯用的可选方式所具有的进一步效果将在下文中结合具体实施方式加以说明。

## 附图说明

- [0062] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现

有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。其中:

- [0063] 图1是根据本发明实施例的智能体检项目推荐方法的流程图;
- [0064] 图2是根据本发明实施例的实体识别的流程图;
- [0065] 图3是根据本发明实施例的医学检查图谱和体检规划图谱的示意图;
- [0066] 图4是根据本发明实施例的推荐体检项目的示意图;
- [0067] 图5是根据本发明一个可参考实施例的智能体检项目推荐方法的流程图;
- [0068] 图6a和图6b是根据本发明实施例的癌症筛查规划和慢病筛查规划的生成逻辑示意图;
- [0069] 图7是根据本发明实施例的智能体检项目推荐装置的示意图;
- [0070] 图8是本发明实施例可以应用于其中的示例性系统架构图;
- [0071] 图9是适于用来实现本发明实施例的终端设备或服务器的计算机系统的结构示意图。

### 具体实施方式

[0072] 以下结合附图对本发明的示范性实施例做出说明,其中包括本发明实施例的各种细节以助于理解,应当将它们认为仅仅是示范性的。因此,本领域普通技术人员应当认识到,可以对这里描述的实施例做出各种改变和修改,而不会背离本发明的范围和精神。同样,为了清楚和简明,以下的描述中省略了对公知功能和结构的描述。

[0073] 需要说明的是,本公开的技术方案中,所涉及的用户个人信息的采集、收集、更新、分析、处理、使用、传输、存储等方面,均符合相关法律法规的规定,被用于合法的用途,且不违背公序良俗。对用户个人信息采取必要措施,防止对用户个人信息数据的非法访问,维护用户个人信息安全、网络安全和国家安全。

[0074] 图1是根据本发明实施例的智能体检项目推荐方法的流程图。作为本发明的一个实施例,如图1所示,所述智能体检项目推荐方法可以包括:

[0075] 步骤101,从健康信息数据库中获取用户的健康数据信息,所述健康数据信息包括以下至少一种:用户基本信息、历史诊疗信息和历史体检记录。

[0076] 首先,智能体检系统从健康信数据库中获取待推荐用户的健康数据信息,比如用户基本信息、历史诊疗信息和历史体检记录,用户的健康数据信息可以从电子健康档案(包括各方面来源的历史诊疗信息以及用户既往体检记录)中直接获取,如果电子健康档案中缺少健康数据信息,可以向用户推送填写表单(比如信息采集表),用户在表单中填写健康数据信息,基于用户填写的健康数据信息更新健康信息数据库中的健康数据信息。

[0077] 获取用户的健康数据信息是智能体检推荐的基础,只有更全面地了解用户自身情况和特点才能有针对性地进行体检规划。需要说明的是,第一次采集用户的健康数据信息时,需要采集的信息会比较多,但随着用户跟随规划进行定期检查时,采集信息会跟随用户记录进行调整,并保留之前用户填写的记录。比如,用户基本信息可以如表1所示。

[0078] 表1用户基本信息

类别	项目	说明
健康史	家族史	首先是用户既往及家族病史的收集评估，如早发心血管疾病的家族史，（男性 55 岁、女性 65 岁以前）等
	现病史	
	过敏史	
	手术史	
	月经发育史	
..		
躯体症状	症状	对于已有慢性疾病人群进行重点关注，包括其现有症状和体征信息的收集和评估；包括循环、呼吸、消化、内分泌、神经、泌尿、妇科系统疾病以及视听功能等。
	体征	
	...	
生活方式和环境健康	饮食	生活方式是影响健康的主要来源，对生活饮食，吸烟，饮酒等方面进行信息收集
	吸烟	
	饮酒	
	运动锻炼	
	环境健康风险	
...		
心理健康和精神压力	情绪压力	主要用于既往有情绪和精神症状人群，重点筛查精神心理问题，评估精神压力。
	精神压力	
	教育抑郁等状态	
	...	
睡眠健康	睡眠时间	睡眠相关的习惯和疾病治疗史等
	睡眠治疗	
	睡眠障碍	
	...	
健康素养	健康素养	包括健康理念、健康意识、健康知识和健康技能等内容。

[0079] 健康数据信息是基于用户基本信息生成的，比如用户有慢病人群，则采集的健康数据信息会有侧重慢病的部分，如果用户有精神相关症状，则会重点采集精神状况相关信息。因此，健康数据信息的内容主要包括每个人的生活习惯、以往病史、诊治情况、家族病史、现病史、体检结果及疾病的发生、发展、治疗和转归的过程等。

[0080] 步骤102，采用分类模型对所述健康数据信息进行分类，并采用实体识别模型识别出每个分类中的目标实体信息。

[0081] 步骤102和步骤103是智能体检项目推荐方法的核心，智能体检推荐系统基于用户的健康数据信息，采用分类模型对所述健康数据信息进行分类，并采用实体识别模型识别出每个分类中的实体信息。

[0082] 可选地，所述采用分类模型对所述健康数据信息进行分类，包括：

[0083] 采用分类模型将所述健康数据信息进行拆分，形成拆分结果；所述拆分结果包括以下至少一项：单一的句子、结构化的指标及其指标值；对所述拆分结果进行分类，形成分

类结果;其中,所述分类结果包括以下至少一种:检查检验类别、生活工作习惯类别、家族病史类别。可选地,所述采用实体识别模型识别出每个分类中的实体信息,包括:采用实体识别模型识别出每个分类中的实体信息;从所述实体信息中识别出目标实体信息;其中,所述目标实体信息包括以下至少一种:检查项目名称、检查指标名称、检查指标值、症状描述信息、疾病名称、生活工作习惯信息、家族病史信息。

[0085] 如图2所示,智能体检推荐系统采用TextCNN模型先将所述健康数据信息拆分成单一的句子和/或结构化的指标及其指标值,比如入睡较晚、长期吸烟等单一的句子,比如血流信号、组织回声等指标及其对应的指标值,然后对所述句子和/或所述指标及其指标值进行分类,从而得到检查检验类别、生活工作习惯类别、家族病史类别等分类结果。也就是说,采用TextCNN模型找出健康数据信息中的检查检验、生活工作习惯、家族病史等信息,并对这些信息进行分类,在TextCNN模型中,输入层是对词进行编码,结合字级别、词级别等不同维度的embedding表示作为模型的输入,卷积层通过不同通道数目和卷积核大小,使用一维卷积的方式提取句子的矩阵特征,池化层从提取的特征矩阵中计算平均值,与来自其他通道的平均值拼接,组合成最终的特征向量,最后由softMax层对文本继续分类。本发明实施例采用经过训练的TextCNN模型对健康数据信息进行分类,区分出属于检查检验、生活工作习惯、家族病史的信息;接下来,针对不同分类,采用LatticeLSTM+CRF模型先识别出每个分类中所有的实体信息,然后进一步从所述实体信息中识别出目标实体信息,这些目标实体信息是关键的实体信息,决定了体检项目及其检查周期。其中,目标实体信息可以是检查项目名称、检查指标名称、检查指标值、症状描述信息、疾病名称、生活工作习惯信息、家族病史信息等。

[0086] 步骤103,基于所述目标实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期。

[0087] 从用户的健康数据信息中提取到不同实体信息后,在已经构建好的医学知识图谱上进行匹配,从而匹配出需要推荐的体检项目及其检查周期。可选地,步骤103可以包括:基于所述目标实体信息在医学图谱中进行节点匹配,从而根据所述医学图谱中各个节点之间的连接关系定位出体检项目的节点以及检查周期的节点。知识图谱是由实体、关系和属性组成的一种数据结构,图谱种类有很多种,所述医学图谱包括以下至少一种:医学检验图谱、医学影像检查图谱、健康生活习惯图谱、体检规划图谱;其中,所述医学图谱中的节点的属性包括以下至少一种:检查项目名称、检查指标名称、检查指标的判断标准、症状描述信息、疾病名称、体检项目名称、检查周期、生活工作习惯信息、家族病史信息。如图3所示,通过医学检查图谱和体检规划图谱可以匹配出推荐的体检项目及其检查周期。

[0088] 以甲状腺功能和胸部CT为例,医学图谱中的节点属性如表2所示。

[0089] 表2甲状腺功能和胸部CT的节点属性

检查项目名称	检查指标名称	检查指标的判断标准	疾病名称
[0090] 甲状腺功能	FT4	高出正常范围	甲亢
甲状腺功能	TT4	高出正常范围	甲亢
甲状腺功能	TSH	正常指标范围	无
胸部 CT	纵隔淋巴结	肿大	肺结节

[0091] 胸部 CT	纵膈窗	低密度阴影	肺结节
--------------	-----	-------	-----

[0092] 以生活工作习惯为例,医学图谱中的节点属性如表3所示。

[0093] 表3生活工作习惯的节点属性

[0094] 生活习惯	类型	高危疾病
长期吸烟	生活习惯	肺癌
家人有胃癌	家族病史	胃癌

[0095] 步骤104,从体检项目数据库中获取基础体检项目,并基于所述基础体检项目、所述推荐的体检项目及其检查周期,生成体检规划方案;其中,所述体检规划方案包括每一次体检的体检时间和体检项目。

[0096] 在医学图谱中匹配出体检项目及其检查周期后,从体检项目数据库中获取基础体检项目(比如体重、身高、血压等),然后基于基础体检项目和步骤103匹配出的体检项目及其检查周期,生成体检规划方案(也就是长期体检规划),如图4所示。

[0097] 步骤105,将所述体检规划方案推送至用户终端。

[0098] 可选地,步骤105之后,还包括:接收所述用户上传的健康数据信息,从而更新存储在所述健康信息数据库中的健康数据信息。用户根据体检规划方案到线下体检机构完成体检后,用户上传本次的体检记录,智能体检推荐系统接收用户上传的体检记录,并将其更新到该用户的健康数据信息中。除了体检记录以外,用户还可以上传修改后的用户基本信息、新增的历史诊疗信息,智能体检推荐系统将修改后的用户基本信息、新增的历史诊疗信息更新到该用户的健康数据信息中。

[0099] 智能体检推荐系统首先会根据用户的健康数据信息制定一个长远的体检方案,以使用户真正了解基于自身情况,未来定期需要做哪些检查,同时智能体检推荐系统也会根据用户最新的健康数据信息推荐适合的体检项目,以及对后续复查和下次体检进行持续跟踪,从而实现从用户第一次体检开始,系统可以持续地针对用户需要关注的健康问题和需要定期筛查的项目进行推荐,从而帮助用户进行有效的检查,最终实现健康的目的。

[0100] 根据上面所述的各种实施例,可以看出本发明实施例通过采用分类模型对健康数据信息进行分类并采用实体识别模型识别出每个分类中的实体信息,基于每个分类中的实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期,从而生成体检规划方案的技术手段,解决了现有技术中不够个性化和缺少长期规划的技术问题。本发明实施例通过用户

的健康数据信息为用户推荐个性化的长远的体检方案,而且能够对后续复查和下次体检进行持续跟踪,提高了用户的体检效率和用户体验。

[0101] 图5是根据本发明一个可参考实施例的智能体检项目推荐方法的流程图。作为本发明的又一个实施例,如图5所示,所述智能体检项目推荐方法可以包括:

[0102] 步骤501,从健康信息数据库中获取用户的健康数据信息,所述健康数据信息包括以下至少一种:用户基本信息、历史诊疗信息和历史体检记录。

[0103] 步骤502,采用TextCNN模型对所述健康数据信息进行分类,形成分类结果;其中,所述分类结果包括以下至少一种:检查检验类别、生活工作习惯类别、家族病史类别。

[0104] 步骤503,采用LatticeLSTM+CRF模型识别出每个分类中的目标实体信息,所述目标实体信息包括以下至少一种:检查项目名称、检查指标名称、检查指标值、症状描述信息、疾病名称、生活工作习惯信息、家族病史信息。

[0105] 步骤504,基于所述目标实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期;所述医学图谱包括以下至少一种:医学检验图谱、医学影像检查图谱、健康生活习惯图谱、体检规划图谱;其中,所述医学图谱中的节点的属性包括以下至少一种:检查项目名称、检查指标名称、检查指标的判断标准、症状描述信息、疾病名称、体检项目名称、检查周期、生活工作习惯信息、家族病史信息。

[0106] 步骤505,从体检项目数据库中获取基础体检项目,基于所述基础体检项目和所述推荐的体检项目及其检查周期,生成体检规划方案,所述体检规划方案包括每一次体检的体检时间和体检项目。

[0107] 如图6a所示,对用户的健康数据信息进行实体识别,提取出吸烟史、职业暴露史、家族肿瘤史和慢阻肺病史等关键的实体信息;首先结合医学知识图谱,关联癌症的高危人群特征,对于有相关特征的用户匹配对应肺癌高危,接着从医学检验图谱,通过肺癌疾病匹配对应检查项目,可以获得胸部CT检查可以检查肺癌(结节),最后基于高危风险筛查是一个长期过程,通过疾病筛查体检规划图谱,肺癌高危人群筛查需要半年/一年一次;最终针对这个用户,智能体检推荐系统会在规划中生成一个用户全生命周期的定期需要的检查项目(包括用户第一次体检,以及用户第N次体检),让用户一方面知道吸烟对于肺癌有非常大的风险,另一方面也要明白要想缓解患病风险,需要定期检查。类似地,如图6b所示,对用户的健康数据信息进行实体识别,提取出家族病史、既往史中关键的实体信息,然后通过这些信息并结合多个医学图谱中关联关系逻辑,获得用户最终需要定期继续检查的项目(包括用户第一次体检,以及用户第N次体检)。

[0108] 需要说明的是,医学图谱是随时会更新和迭代的,这样可以确保最新的医学知识。

[0109] 步骤506,将所述体检规划方案推送至用户终端。

[0110] 步骤507,接收所述用户上传的健康数据信息,从而更新存储在所述健康信息数据库中的健康数据信息。

[0111] 接着重复执行步骤501-步骤506,也就是说,采用所述分类模型对更新后的健康数据信息进行分类,并采用所述实体识别模型识别出每个分类中的目标实体信息;基于所述目标实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期;将所述推荐的体检项目及其检查周期更新到所述体检规划方案中并将所述体检规划方案推送至所述用户终端。

[0112] 健康的最大问题是依从性,对于体检来说,依从性分两个部分,一个是数据采集,

一个是用户定期执行体检计划,需要有系统持续的跟踪提供,才能帮助用户定期反馈信息和进行体检,最终实现健康的目标。本发明实施例能够持续地收集用户最新的健康数据信息,并基于最新的健康数据信息确定体检项目及其检查周期,从而更新到体检规划方案中,最终实现为用户全生命周期提供体检的辅助管理,帮助用户完成定期的健康检查,及时获得健康问题的反馈,以便采取有效的干预措施。

[0113] 体检项目的规划是长期的,目的是让用户从最开始想体检就明确,那些项目需要做,为什么做,同时在全生命周期内,当用户有涉及到潜在问题的健康状况时,体检规划方案也会随时更新,使得用户不错过每一个必要的检查。

[0114] 另外,在本发明一个可参考实施例中智能体检项目推荐方法的具体实施内容,在上面所述智能体检项目推荐方法中已经详细说明了,故在此重复内容不再说明。

[0115] 图7是根据本发明实施例的智能体检项目推荐装置的示意图。如图7所示,所述智能体检项目推荐装置700包括获取模块701、识别模块702、匹配模块703、生成模块704和推送模块705;其中,获取模块701用于从健康信息数据库中获取用户的健康数据信息,所述健康数据信息包括以下至少一种:用户基本信息、历史诊疗信息和历史体检记录;识别模块702用于采用分类模型对所述健康数据信息进行分类,并采用实体识别模型识别出每个分类中的实体信息;匹配模块703用于基于所述每个分类中的实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期;生成模块704用于从体检项目数据库中获得基础体检项目,基于所述基础体检项目和所述推荐的体检项目及其检查周期,生成体检规划方案;推送模块705用于将所述体检规划方案推送至用户终端,所述体检规划方案包括每一次体检的体检时间和体检项目。

[0116] 可选地,所述识别模块702还用于:

[0117] 采用分类模型将所述健康数据信息进行拆分,形成拆分结果;其中,所述拆分结果包括以下至少一项:单一的句子、结构化的指标及其指标值;

[0118] 对所述拆分结果进行分类,形成分类结果;其中,分类结果包括以下至少一种:检查检验类别、生活工作习惯类别、家族病史类别。

[0119] 可选地,所述识别模块702还用于:

[0120] 采用实体识别模型识别出每个分类中的实体信息;

[0121] 从所述实体信息中识别出目标实体信息;其中,所述目标实体信息包括以下至少一种:

[0122] 检查项目名称、检查指标名称、检查指标值、症状描述信息、疾病名称、生活工作习惯信息、家族病史信息。

[0123] 可选地,所述匹配模块703还用于:

[0124] 基于所述目标实体信息在医学图谱中进行节点匹配,从而根据所述医学图谱中各个节点之间的连接关系定位出体检项目的节点以及检查周期的节点;

[0125] 其中,所述医学图谱包括以下至少一种:

[0126] 医学检验图谱、医学影像检查图谱、健康生活习惯图谱、体检规划图谱;

[0127] 其中,所述医学图谱中的节点的属性包括以下至少一种:

[0128] 检查项目名称、检查指标名称、检查指标的判断标准、症状描述信息、疾病名称、体检项目名称、检查周期、生活工作习惯信息、家族病史信息。

[0129] 可选地,还包括更新模块,用于:

[0130] 在将所述体检规划方案推送至用户终端之后,接收所述用户上传的健康数据信息,从而更新存储在所述健康信息数据库中的健康数据信息。

[0131] 可选地,所述更新模块还用于:

[0132] 采用所述分类模型对更新后的健康数据信息进行分类,并采用所述实体识别模型识别出每个分类中的目标实体信息;

[0133] 基于所述目标实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期;

[0134] 将所述推荐的体检项目及其检查周期更新到所述体检规划方案中并将所述体检规划方案推送至所述用户终端。

[0135] 需要说明的是,在本发明所述智能体检项目推荐装置的具体实施内容,在上面所述智能体检项目推荐方法中已经详细说明了,故在此重复内容不再说明。

[0136] 图8示出了可以应用本发明实施例的智能体检项目推荐方法或智能体检项目推荐装置的示例性系统架构800。

[0137] 如图8所示,系统架构800可以包括终端设备801、802、803,网络804和服务器805。网络804用以在终端设备801、802、803和服务器805之间提供通信链路的介质。网络804可以包括各种连接类型,例如有线、无线通信链路或者光纤电缆等等。

[0138] 用户可以使用终端设备801、802、803通过网络804与服务器805交互,以接收或发送消息等。终端设备801、802、803上可以安装有各种通讯客户端应用,例如购物类应用、网页浏览器应用、搜索类应用、即时通信工具、邮箱客户端、社交平台软件等(仅为示例)。

[0139] 终端设备801、802、803可以是具有显示屏并且支持网页浏览的各种电子设备,包括但不限于智能手机、平板电脑、膝上型便携计算机和台式计算机等等。

[0140] 服务器805可以是提供各种服务的服务器,例如对用户利用终端设备801、802、803所浏览的购物类网站提供支持的后台管理服务器(仅为示例)。后台管理服务器可以对接收到的物品信息查询请求等数据进行分析等处理,并将处理结果反馈给终端设备。

[0141] 需要说明的是,本发明实施例所提供的智能体检项目推荐方法一般由服务器805执行,相应地,所述智能体检项目推荐装置一般设置在服务器805中。

[0142] 应该理解,图8中的终端设备、网络和服务器的数目仅仅是示意性的。根据实现需要,可以具有任意数目的终端设备、网络和服务器。

[0143] 下面参考图9,其示出了适于用来实现本发明实施例的终端设备的计算机系统900的结构示意图。图9示出的终端设备仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0144] 如图9所示,计算机系统900包括中央处理单元(CPU)901,其可以根据存储在只读存储器(ROM)902中的程序或者从存储部分908加载到随机访问存储器(RAM)903中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 903中,还存储有系统900操作所需的各种程序和数据。CPU 901、ROM 902以及RAM903通过总线904彼此相连。输入/输出(I/O)接口905也连接至总线904。

[0145] 以下部件连接至I/O接口905:包括键盘、鼠标等的输入部分906;包括诸如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)等以及扬声器等的输出部分907;包括硬盘等的存储部分908;以及包括诸如LAN卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分909。通信部分909经由诸如因

特网的网络执行通信处理。驱动器910也根据需要连接至I/O接口905。可拆卸介质911,诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等,根据需要安装在驱动器910上,以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分908。

[0146] 特别地,根据本发明公开的实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本发明公开的实施例包括一种计算机程序,其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信部分909从网络上被下载和安装,和/或从可拆卸介质911被安装。在该计算机程序被中央处理单元(CPU)901执行时,执行本发明的系统中限定的上述功能。

[0147] 需要说明的是,本发明所示的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本发明中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本发明中,计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0148] 附图中的流程图和框图,图示了按照本发明各种实施例的系统、方法和计算机程序的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,上述模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意,框图或流程图中的每个方框、以及框图或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0149] 描述于本发明实施例中所涉及到的模块可以通过软件的方式实现,也可以通过硬件的方式来实现。所描述的模块也可以设置在处理器中,例如,可以描述为:一种处理器包括获取模块、识别模块、匹配模块、生成模块和推送模块,其中,这些模块的名称在某种情况下并不构成对该模块本身的限定。

[0150] 作为另一方面,本发明还提供了一种计算机可读介质,该计算机可读介质可以是上述实施例中描述的设备中所包含的;也可以是单独存在,而未装配入该设备中。上述计算

机可读介质承载有一个或者多个程序,当上述一个或者多个程序被一个该设备执行时,该设备实现如下方法:从健康信息数据库中获取用户的健康数据信息;采用分类模型对所述健康数据信息进行分类,并采用实体识别模型识别出每个分类中的目标实体信息;基于所述目标实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期;从体检项目数据库中获取基础体检项目,并基于所述基础体检项目、所述推荐的体检项目及其检查周期,生成体检规划方案;将所述体检规划方案推送至用户终端;所述体检规划方案包括每一次体检的体检时间和体检项目。

[0151] 作为另一方面,本发明实施例还提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述任一实施例所述的方法。

[0152] 根据本发明实施例的技术方案,因为通过采用分类模型对健康数据信息进行分类并采用实体识别模型识别出每个分类中的实体信息,基于每个分类中的实体信息在医学图谱中匹配出推荐的体检项目及其检查周期,从而生成体检规划方案的技术手段,所以克服了现有技术中不够个性化和缺少长期规划的技术问题。本发明实施例通过用户的健康数据信息为用户推荐个性化的长远的体检方案,而且能够对后续复查和下次体检进行持续跟踪,提高了用户的体检效率和用户体验。

[0153] 上述具体实施方式,并不构成对本发明保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是,取决于设计要求和因素,可以发生各种各样的修改、组合、子组合和替代。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明保护范围之内。

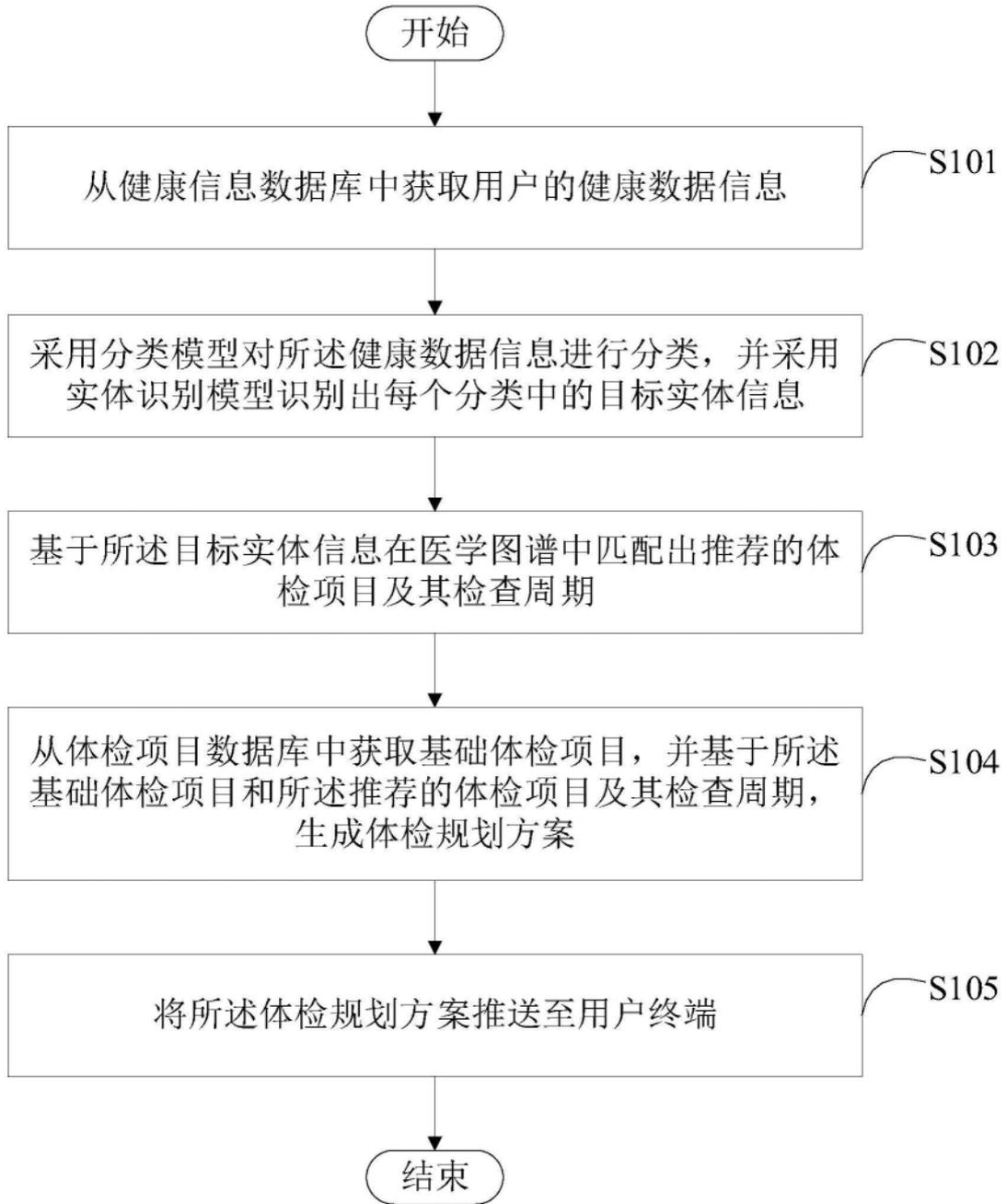


图1



图2

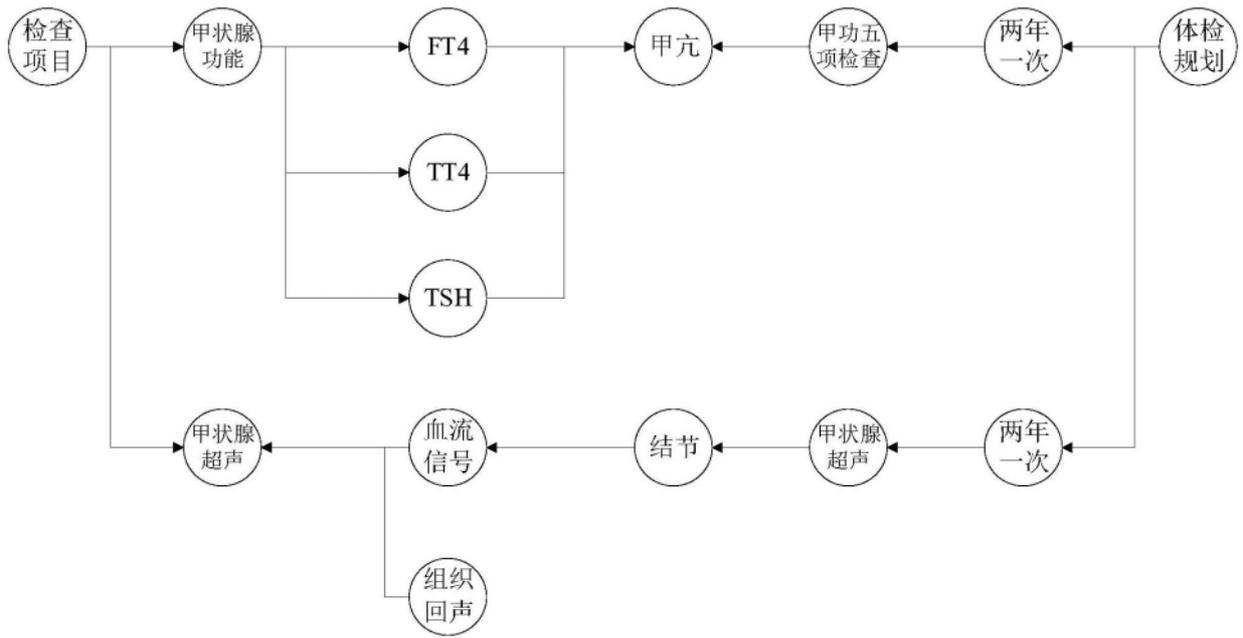


图3

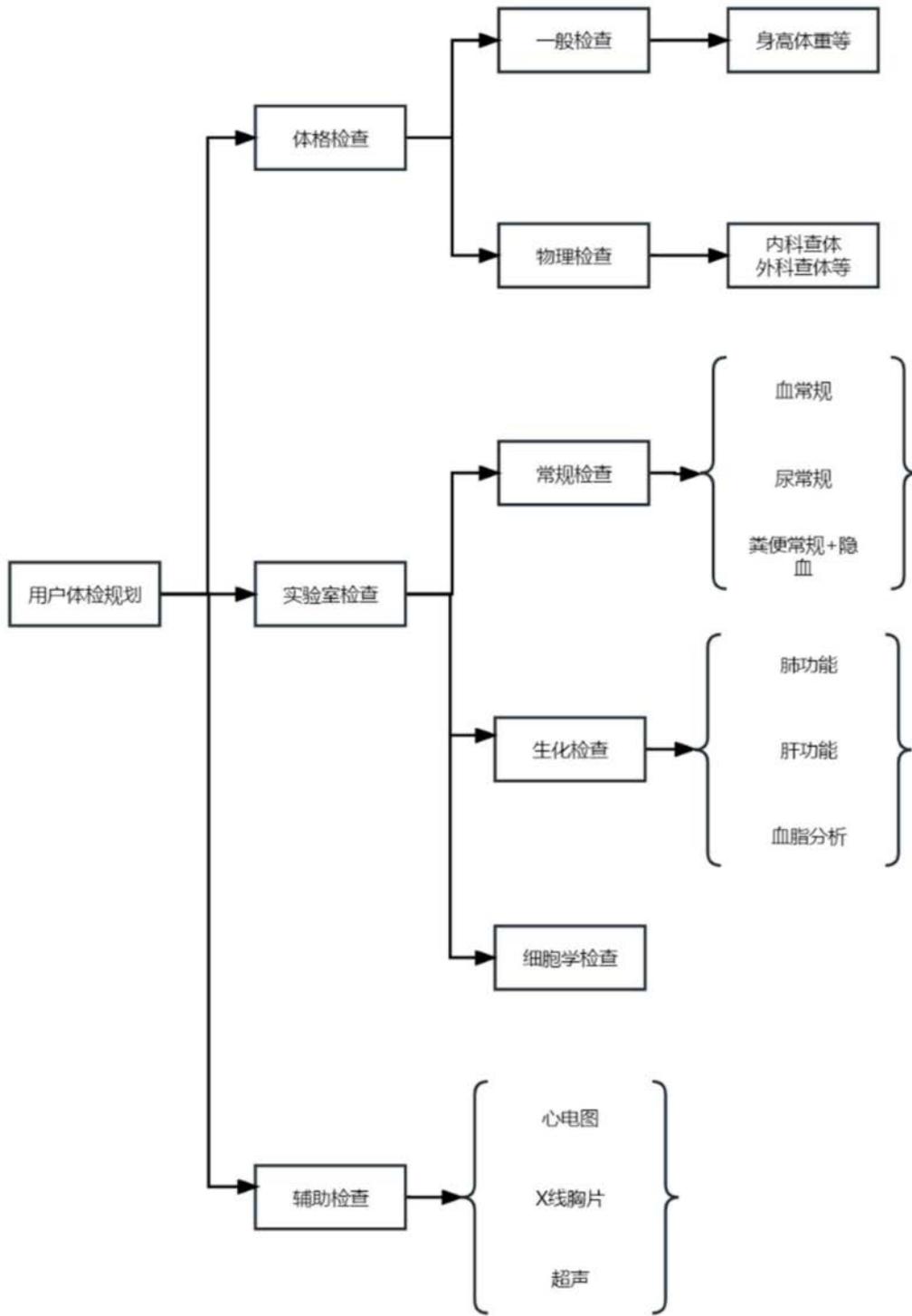


图4

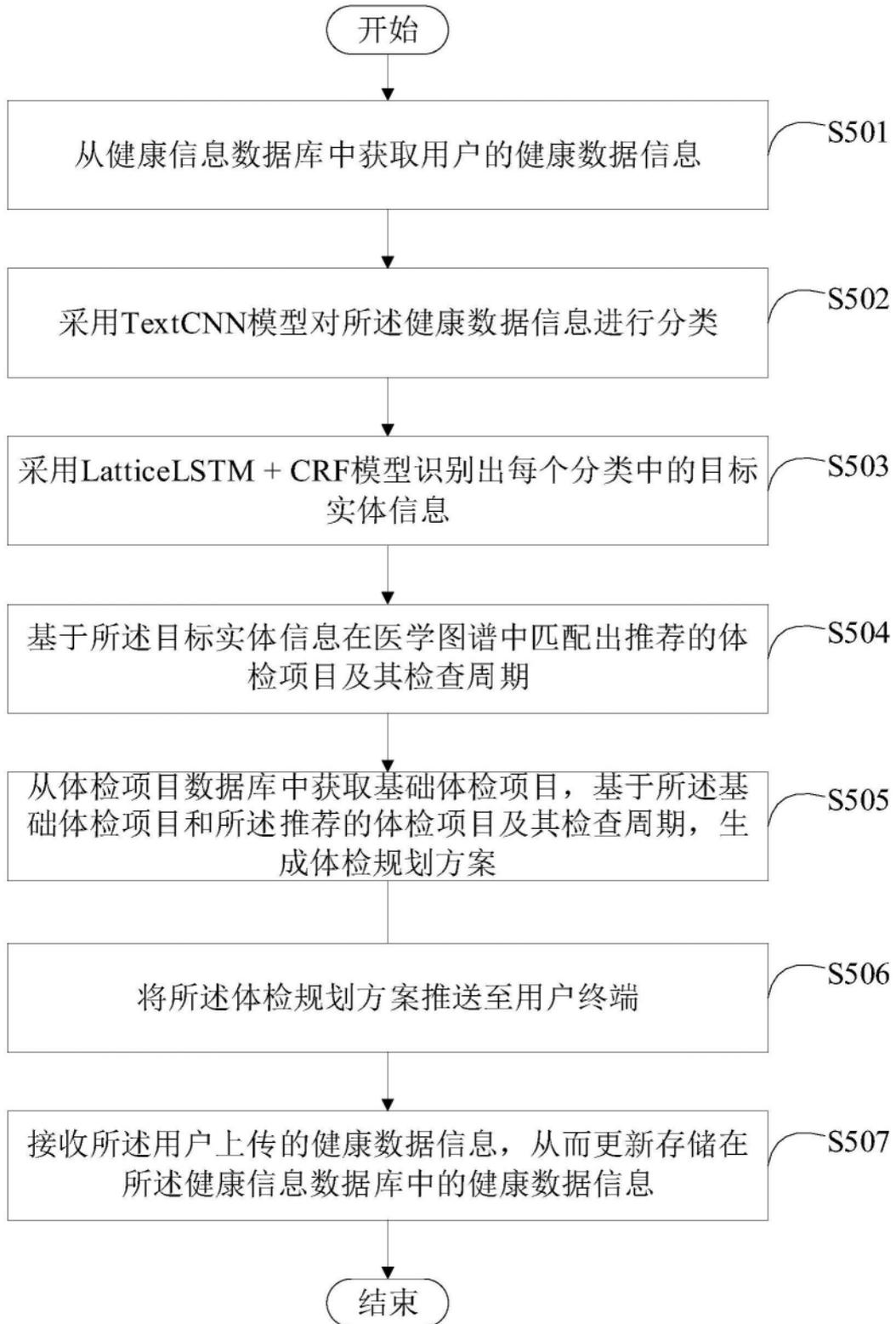


图5

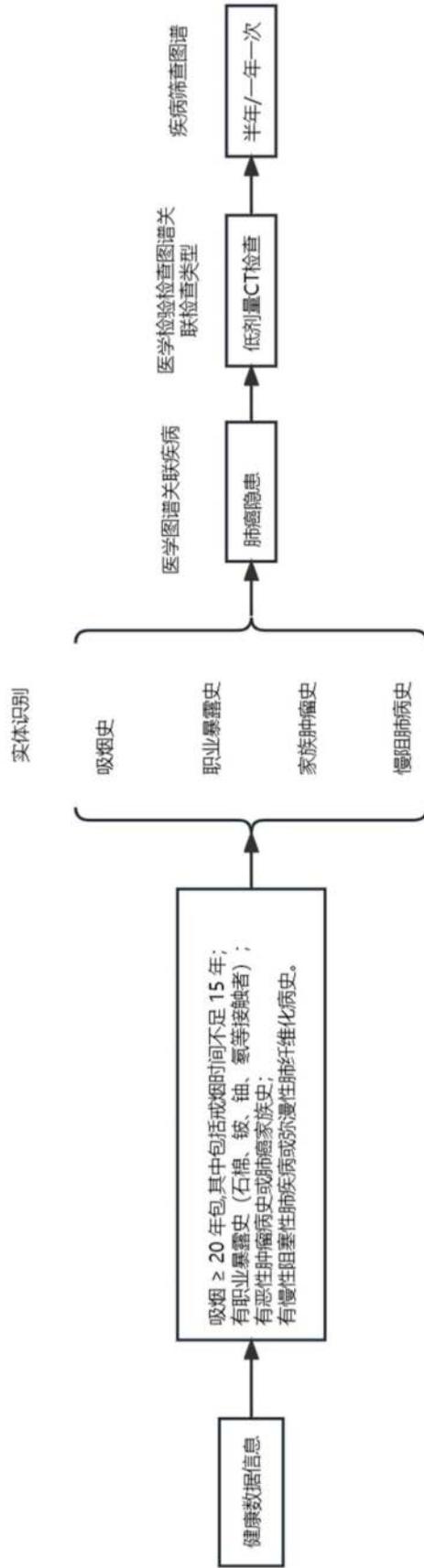


图6a

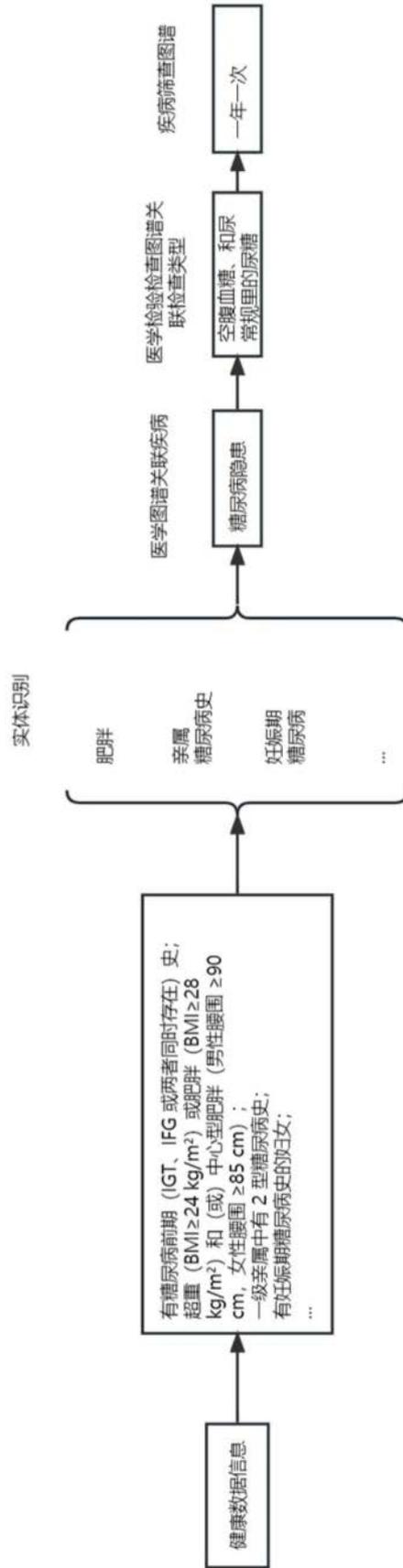


图6b

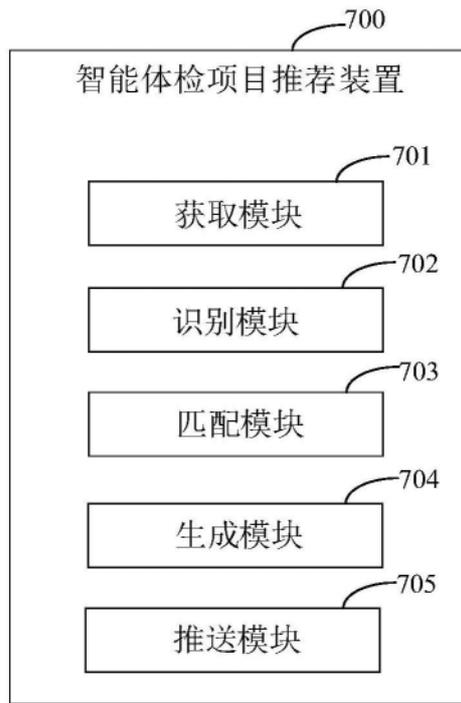


图7

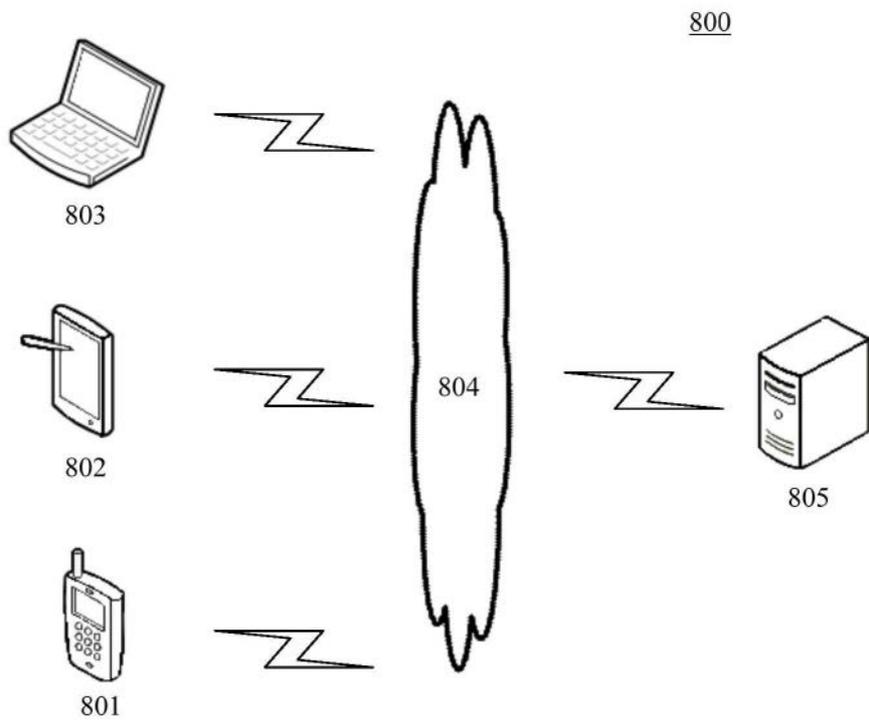


图8

900

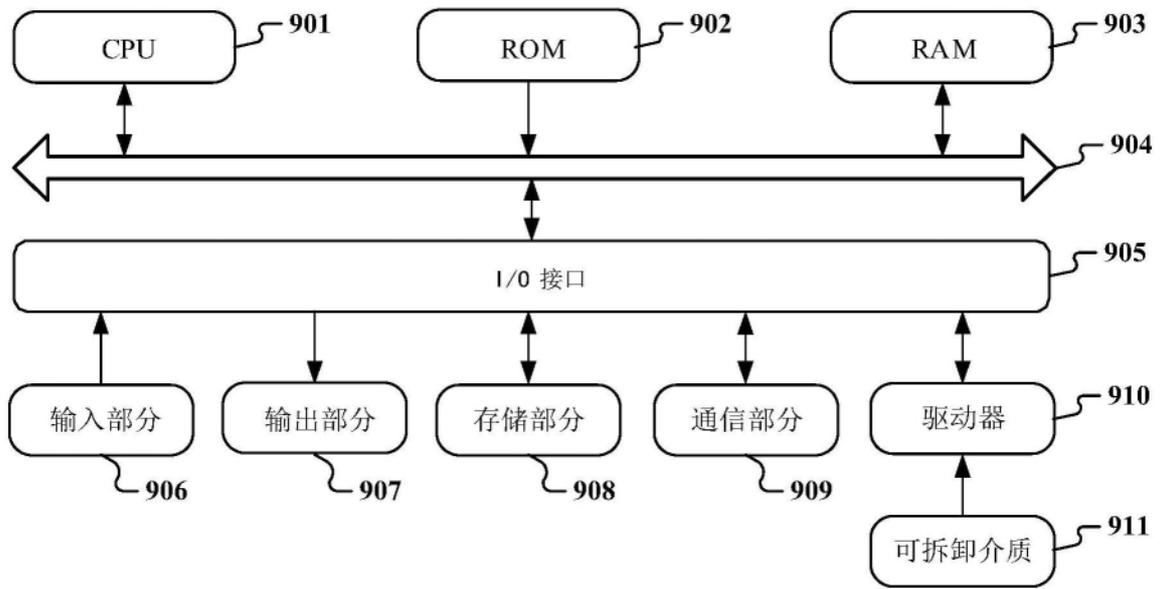


图9