



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117577327 A

(43) 申请公布日 2024.02.20

(21) 申请号 202311640718.2

(22) 申请日 2023.12.04

(71) 申请人 启康保(北京)健康科技有限公司
地址 102627 北京市大兴区礼贤镇乾平路1
号自贸试验区大兴机场片区A号楼
0257号

(72) 发明人 张涵 张旭 朱宝成

(74) 专利代理机构 北京翔宇专利代理事务所
(普通合伙) 11960
专利代理师 任宗华

(51) Int. Cl.
G16H 50/30 (2018.01)
A61B 5/145 (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01)
G06Q 30/0601 (2023.01)

权利要求书3页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于大数据的体检信息推荐系统

(57) 摘要

本发明涉及一种基于大数据的体检信息推荐系统,尤其涉及医疗技术领域,所述系统包括,信息获取模块,用以获取当前用户历史体检项目数据、血糖数据和建议体检项目,第一分析模块,对当前用户进行第一异常分析,调整模块,对当前用户第一异常分析的过程进行调整,第二分析模块,对当前用户进行第二异常分析,优化模块,对当前用户的第二异常分析的过程进行优化,推荐模块,对当前用户进行体检项目与体检时间推荐,反馈模块,根据当前用户当前体检的体检数据指标异常的数量对下一次体检时间的推荐过程进行校正,本发明从多维度对当前用户进行异常分析,提高了对用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率。



1. 一种基于大数据的体检信息推荐系统,其特征在于,包括,
信息获取模块,用以获取当前用户的历史体检项目数据、血糖数据和建议体检项目;
第一分析模块,用以根据监测周期内获取的当前用户的血糖值进行血糖异常预警,并根据血糖预警结果对当前用户进行第一异常分析;
调整模块,用以根据获取的监测周期内当前用户的检测时间对当前用户第一异常分析的过程进行一次调整,还用以根据监测周期内当前用户未检测的次数对当前用户第一异常分析的过程进行二次调整;
第二分析模块,用以根据获取的当前用户的历史体检数据对当前用户的历史体检数据进行异常性分析,并根据当前用户的异常历史体检数据对用户进行第二异常分析;
优化模块,用以根据当前用户异常历史体检数据所对应的所有用户历史体检数据对当前用户的第二异常分析的过程进行一次优化,还用以根据管理周期内当前用户的体检次数对当前用户的第二异常分析的过程进行二次优化;
推荐模块,用以根据当前用户第一异常分析的结果与第二异常分析的结果对当前用户进行体检项目与体检时间推荐;
反馈模块,用以根据当前用户当前体检的体检数据指标异常的数量对下一次体检时间的推荐过程进行校正。

2. 根据权利要求1所述的基于大数据的体检信息推荐系统,其特征在于,所述第一分析模块设有预警分析单元,所述预警单元用以将监测周期内获取的当前用户的血糖值 a_0 与预设血糖值 a_1 进行比对,并根据比对结果进行血糖异常分析,根据分析结果进行血糖异常预警,其中:

当 $a_0 \leq a_1$ 时,所述预警单元判定当前用户的血糖值正常,不进行血糖异常预警;

当 $a_0 > a_1$ 时,所述预警单元判定当前用户的血糖值异常,并进行血糖异常预警。

3. 根据权利要求2所述的基于大数据的体检信息推荐系统,其特征在于,所述第一分析模块还设有第一异常分析单元,所述第一异常分析单元用以将监测周期内血糖异常预警次数 b_0 与预设预警次数 b_1 进行比对,并根据比对结果对当前用户进行第一异常分析,其中:

当 $b_0 \leq b_1$ 时,所述第一异常分析单元判定该当前用户的血糖预警次数正常;

当 $b_0 > b_1$ 时,所述第一异常分析单元判定该当前用户的血糖预警次数异常。

4. 根据权利要求3所述的基于大数据的体检信息推荐系统,其特征在于,所述调整模块设有第一调整单元,所述第一调整单元用以将监测周期内当前用户的检测时间 t_0 与预设检测时间 t_1 进行比对,根据比对结果对检测时间进行异常性分析,并根据分析结果对当前用户的第一异常分析的过程进行一次调整,其中:

当 $t_0 \leq t_1$ 时,所述第一调整单元判定当前用户检测时间正常;

当 $t_0 > t_1$ 时,若 $t_0 - t_1 \leq t_2$,所述第一调整单元判定当前用户检测时间正常,若 $t_0 - t_1 > t_2$,所述第一调整单元判定当前用户检测时间异常,并对当前用户的第一异常分析的过程进行一次调整,将调整后的预设预警次数设为 b_1' ,设定 $b_1' = b_1 \times \{1 + \sin[c_0 \times (\pi/2) / c_1]\}$;

其中, c_0 为监测周期内当前用户检测时间异常的数量, c_1 为监测周期的天数。

5. 根据权利要求4所述的基于大数据的体检信息推荐系统,其特征在于,所述调整模块设有第二调整单元,所述第二调整单元用以将监测周期内当前用户未检测的天数 d_0 与预设

天数 d_1 进行比对,并根据比对结果对当前用户的第一异常分析的过程进行二次调整,其中:

当 $d_0 \leq d_1$ 时,所述第二调整单元判定当前用户未检测的天数正常,不进行二次调整;

当 $d_0 > d_1$ 时,所述第二调整单元判定当前用户为检测的天数异常,并对当前用户的第一异常分析的过程进行二次调整,将调整后的预设预警次数设为 b_1'' ,设定 $b_1'' = b_1' \times [1 - 0.8 \times (d_0 - d_1) / (d_0 + d_1)]$ 。

6. 根据权利要求1所述的基于大数据的体检信息推荐系统,其特征在于,所述第二分析模块根据获取的管理周期内当前用户历史体检数据 F_f 与标准体检数据进行比对,并根据比对结果对当前用户历史体检数据的异常性进行分析,其中:

当 $F_{Rf} < F_{f_1}$ 或 $F_{Rf} > F_{f_2}$ 时,所述数据第二分析模块判定当前用户的该历史体检数据异常,若 $F_i / (FT \times r) \leq F_{f_1}$,所述第二分析模块判定该体检项目为正常体检项目,若 $F_i / (FT \times r) > F_{f_1}$ 所述第二分析模块判定该体检项目为异常体检项目;

当 $F_{f_1} \leq F_{Rf} \leq F_{f_2}$ 时,所述第二分析模块判定当前用户的该历史体检数据正常;

其中, F_{Rf} 为第 R 个当前用户 F 项目第 f 个指标的历史体检数据, $0 < R \leq r$, r 为当前用户历史体检的数量, F 为体检项目的类别, $0 < f < FT$, FT 为 F 项目的体检指标的数量; F_{f_1} 为 F 项目第 f 个指标的最低标准体检数据, F_{f_2} 为 F 项目第 f 个指标的最高标准体检数据, F_i 为当前用户在 F 项目的异常历史体检数据数量。

7. 根据权利要求1所述的基于大数据的体检信息推荐系统,其特征在于,所述优化模块设有第一优化单元,所述第一优化单元用以将异常历史体检数据所对应的所有用户历史体检数据 F_{Rf}'' 进行均值计算,并将计算结果与标准体检数据进行比对,并根据比对结果对当前用户进行第二异常分析的过程进行一次优化,其中:

当 $F_{f_{均}}'' < F_{f_1}$ 或 $F_{f_{均}}'' > F_{f_2}$ 时,所述第一优化单元对当前用户进行第二异常分析的过程进行一次优化,若 $F_{f_{均}}'' < F_{f_1}$,所述第一优化单元将预设异常比例设为 $F_{f_1}0'$,设定 $F_{f_1}0' = F_{f_1}0 \times [1 - 0.23 \times (F_{f_1} - F_{f_{均}}'') / (F_{f_1} + F_{f_{均}}'')]]$,若 $F_{f_{均}}'' > F_{f_2}$,所述第一优化单元将预设异常比例设为 $F_{f_2}0'$,设定 $F_{f_2}0' = F_{f_2}0 \times [1 - 0.23 \times (F_{f_{均}}'' - F_{f_2}) / (F_{f_2} + F_{f_{均}}'')]]$;

当 $F_{f_1} \leq F_{f_{均}}'' \leq F_{f_2}$ 时,所述第一优化单元不进行优化;

其中, $F_{f_{均}}'' = (F_{f_1}'' + F_{f_2}'' + \dots + F_{f_m}'') / M$, F_{f_1}'' 为 F 项目第 f 个指标的第1个用户历史体检数据, F_{f_2}'' 为 F 项目第 f 个指标的第2个用户历史体检数据, F_{f_m}'' 为 F 项目第 f 个指标的第 m 个用户的历史体检数据, $0 < m \leq M$, M 为 F 项目第 f 个指标用户历史体检数据的数量。

8. 根据权利要求7所述的基于大数据的体检信息推荐系统,其特征在于,所述优化模块还设有第二优化单元,所述第二优化单元用以将管理周期内当前用户的体检次数 n_0 与预设体检次数 n_1 进行比对,并根据比对结果对当前用户进行第二异常分析的过程进行二次优化,其中:

当 $n_0 < n_1$ 时,所述第二优化单元判定当前用户的体检次数异常,并对当前用户进行第二异常分析的过程进行二次优化,将优化后的预设异常比例设为 $F_{f_1}0''$,设定 $F_{f_1}0'' = F_{f_1}0' \times \{1 + 0.75 \times \arctan[(n_1 - n_0) / (n_0 + n_1) \times (\pi/4)]\}$;

当 $n_0 \geq n_1$ 时,所述第二优化单元判定当前用户的体检次数正常,不进行优化。

9. 根据权利要求3所述的基于大数据的体检信息推荐系统,其特征在于,所述推荐模块将管理周期内当前用户的异常体检项目 k_0 与各预设异常项目数量进行比对,并根据比对结果与当前用户第一异常分析的结果对当前用户进行体检项目与体检时间推荐,其中:

当 $k \leq k_1$ 时,所述推荐模块判定当前用户的异常体检项目数量少,若当前用户的血糖预警次数正常,所述推荐模块不向当前用户进行体检信息推荐,若当前用户的血糖预警次数异常,所述推荐模块将推荐体检时间设为 U_1 ,设定 $U_1 = u_0$,并将异常体检项目作为推荐体检项目,所述推荐模块将推荐体检时间 U_1 与推荐体检项目向当前用户进行推送;

当 $k_1 < k_0 < k_2$ 时,所述推荐模块判定当前用户的异常体检项目数量正常,若当前用户的血糖预警次数正常,所述推荐模块将推荐体检时间设为 U_2 ,设定 $U_2 = u_0$,并将异常体检项目作为推荐体检项目,所述推荐模块将推荐体检时间 U_2 与推荐体检项目向当前用户进行推送,若当前用户的血糖预警次数异常,所述推荐模块将推荐体检时间设为 U_3 ,设定 $U_3 = u_0 \times [1 - (b_0 - b_1) / (b_0 + b_1)]$,并将异常体检项目作为推荐体检项目,所述推荐模块将推荐体检时间 U_3 与推荐体检项目向当前用户进行推送;

当 $k_0 \geq k_2$ 时,所述推荐模块判定当前用户的异常体检项目数量多,若当前用户的血糖预警次数正常,所述推荐模块将推荐体检时间设为 U_4 ,设定 $U_4 = u_0 \times [1 - 0.8 \times (k_0 - k_2) / (k_0 + k_2)]$,并将异常体检项目作为推荐体检项目,所述推荐模块将推荐体检时间 U_4 与推荐体检项目向当前用户进行推送,若当前用户的血糖预警次数异常,所述推荐模块将推荐体检时间设为 U_5 ,设定 $U_5 = u_0 \times [1 - (b_0 - b_1) / (b_0 + b_1)] \times [1 - 0.8 \times (k_0 - k_2) / (k_0 + k_2)]$,并将异常体检项目与建议体检项目作为推荐体检项目,所述推荐模块将推荐体检时间 U_5 与推荐体检项目向当前用户进行推送;

其中, k_1 为最小预设异常项目数量, k_2 为最大预设异常项目数量, u_0 为预设体检时间。

10. 根据权利要求9所述的基于大数据的体检信息推荐系统,其特征在于,所述反馈模块将当前用户当前体检的体检数据指标异常的数量 s_0 与各预设异常系数进行比对,并根据比对结果对下一次体检时间的推荐过程进行校正,其中:

当 $s_0 \leq s_1$ 时,所述反馈模块判定当前用户当前体检的体检数据指标异常的数量少,并对下一次体检时间的推荐过程进行校正,将校正后的预设体检时间设为 u_0' ,设定 $u_0' = u_0 \times [1 + 0.2 \times (s_0 - s_1) / (s_0 + s_1)]$;

当 $s_1 < s_0 < s_2$ 时,所述反馈模块判定当前用户当前体检的体检数据指标异常的数量正常,不进行校正;

当 $s_0 \geq s_2$ 时,所述反馈模块判定当前用户当前体检的体检数据指标异常的数量多,并对下一次体检时间的推荐过程进行校正,将校正后的预设体检时间设为 u_0'' ,设定 $u_0'' = u_0 \times [1 - (s_0 - s_2) / (s_0 + s_2)]$;

其中, s_1 为最小预设异常系数, s_2 为预设最大异常系数。

一种基于大数据的体检信息推荐系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗技术领域,尤其涉及一种基于大数据的体检信息推荐系统。

背景技术

[0002] 随着科技的发展,大数据技术在各个领域得到了广泛的应用。在医疗健康领域,目前市场上的体检信息推荐系统大多数还停留在传统的人工推荐阶段,无法充分利用大数据的优势,导致推荐的体检项目和结果缺乏针对性和准确性。

[0003] 中国专利公开号:CN111341446A公开了一种个性化体检套餐推荐方法,具体包括:构建常见病与风险因素的键值对、问题库、常见病库、体检套餐最小集、体检套餐最大集以及体检者分类机制;依据体检者分类机制对体检者进行分类,获取体检者的个人健康信息和体检预算,根据体检预算形成针对体检者的体检套餐;依据常见病与风险因素的键值对将个人健康信息量化为体检者的疾病风险因子;根据体检者的疾病风险因子和问题库中每个问题的常见疾病列表,预测个人相关体检项目的异常概率,计算其实际成本;根据体检项目添加规则向体检套餐最小集添加体检项目,形成体检套餐并推荐给体检者;由此可见,该方案在对用户进行体检套餐推荐时,仅针对用户的历史体检信息与患者的生活习惯进行考虑,在对糖尿病患者进行体检信息推荐时,存在体检信息推荐的准确率低、效率低的问题。

发明内容

[0004] 为此,本发明提供一种基于大数据的体检信息推荐系统,用以克服现有技术中体检信息推荐的准确率低、效率低的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种基于大数据的体检信息推荐系统,所述系统包括,

[0006] 信息获取模块,用以获取当前用户的历史体检项目数据、血糖数据和建议体检项目;

[0007] 第一分析模块,用以根据监测周期内获取的当前用户的血糖值进行血糖异常预警,并根据血糖预警结果对当前用户进行第一异常分析;

[0008] 调整模块,用以根据获取的监测周期内当前用户的检测时间对当前用户第一异常分析的过程进行一次调整,还用以根据监测周期内当前用户未检测的次数对当前用户第一异常分析的过程进行二次调整;

[0009] 第二分析模块,用以根据获取的当前用户的历史体检数据对当前用户的历史体检数据进行异常性分析,并根据当前用户的异常历史体检数据对用户进行第二异常分析;

[0010] 优化模块,用以根据当前用户异常历史体检数据所对应的所有用户历史体检数据对当前用户的第二异常分析的过程进行一次优化,还用以根据管理周期内当前用户的体检次数对当前用户的第二异常分析的过程进行二次优化;

[0011] 推荐模块,用以根据当前用户第一异常分析的结果与第二异常分析的结果对当前用户进行体检项目与体检时间推荐;

[0012] 反馈模块,用以根据当前用户当前体检的体检数据指标异常的数量对下一次体检时间的推荐过程进行校正。

[0013] 进一步地,所述第一分析模块设有预警分析单元,所述预警单元用以将监测周期内获取的当前用户的血糖值 a_0 与预设血糖值 a_1 进行比对,并根据比对结果进行血糖异常分析,根据分析结果进行血糖异常预警,其中:

[0014] 当 $a_0 \leq a_1$ 时,所述预警单元判定当前用户的血糖值正常,不进行血糖异常预警;

[0015] 当 $a_0 > a_1$ 时,所述预警单元判定当前用户的血糖值异常,并进行血糖异常预警。

[0016] 进一步地,所述第一分析模块还设有第一异常分析单元,所述第一异常分析单元用以将监测周期内血糖异常预警次数 b_0 与预设预警次数 b_1 进行比对,并根据比对结果对当前用户进行第一异常分析,其中:

[0017] 当 $b_0 \leq b_1$ 时,所述第一异常分析单元判定该当前用户的血糖预警次数正常;

[0018] 当 $b_0 > b_1$ 时,所述第一异常分析单元判定该当前用户的血糖预警次数异常。

[0019] 进一步地,所述调整模块设有第一调整单元,所述第一调整单元用以将监测周期内当前用户的检测时间 t_0 与预设检测时间 t_1 进行比对,根据比对结果对检测时间进行异常性分析,并根据分析结果对当前用户的第一异常分析的过程进行一次调整,其中:

[0020] 当 $t_0 \leq t_1$ 时,所述第一调整单元判定当前用户检测时间正常;

[0021] 当 $t_0 > t_1$ 时,若 $t_0 - t_1 \leq t_2$,所述第一调整单元判定当前用户检测时间正常,若 $t_0 - t_1 > t_2$,所述第一调整单元判定当前用户检测时间异常,并对当前用户的第一异常分析的过程进行一次调整,将调整后的预设预警次数设为 b_1' ,设定 $b_1' = b_1 \times \{1 + \sin[c_0 \times (\pi/2) / c_1]\}$;

[0022] 其中, c_0 为监测周期内当前用户检测时间异常的数量, c_1 为监测周期的天数。

[0023] 进一步地,所述调整模块设有第二调整单元,所述第二调整单元用以将监测周期内当前用户未检测的天数 d_0 与预设天数 d_1 进行比对,并根据比对结果对当前用户的第一异常分析的过程进行二次调整,其中:

[0024] 当 $d_0 \leq d_1$ 时,所述第二调整单元判定当前用户未检测的天数正常,不进行二次调整;

[0025] 当 $d_0 > d_1$ 时,所述第二调整单元判定当前用户为检测的天数异常,并对当前用户的第一异常分析的过程进行二次调整,将调整后的预设预警次数设为 b_1'' ,设定 $b_1'' = b_1' \times [1 - 0.8 \times (d_0 - d_1) / (d_0 + d_1)]$ 。

[0026] 进一步地,所述第二分析模块根据获取的管理周期内当前用户历史体检数据 F_f 与标准体检数据进行比对,并根据比对结果对当前用户历史体检数据的异常性进行分析,其中:

[0027] 当 $F_R f < Ff_1$ 或 $F_R f > Ff_2$ 时,所述数据第二分析模块判定当前用户的该历史体检数据异常,若 $F_i / (FT \times r) \leq Ffi_0$,所述第二分析模块判定该体检项目为正常体检项目,若 $F_i / (FT \times r) > Ffi_0$ 所述第二分析模块判定该体检项目为异常体检项目;

[0028] 当 Ff_1 或 $\leq F_R f \leq Ff_2$ 时,所述第二分析模块判定当前用户的该历史体检数据正常;

[0029] 其中, $F_R f$ 为第 R 个当前用户 F 项目第 f 个指标的历史体检数据, $0 < R \leq r$, r 为当前用户历史体检的数量, F 为体检项目的类别, $0 < f < FT$, FT 为 F 项目的体检指标的数量; Ff_1 为 F 项目第 f 个指标的最低标准体检数据, Ff_2 为 F 项目第 f 个指标的最高标准体检数据, F_i 为当

前用户在F项目的异常历史体检数据数量。

[0030] 进一步地,所述优化模块设有第一优化单元,所述第一优化单元用以将异常历史体检数据所对应的所有用户历史体检数据 F_{Rf} 进行均值计算,并将计算结果与标准体检数据进行比对,并根据比对结果对当前用户进行第二异常分析的过程进行一次优化,其中:

[0031] 当 $Ff_{均} < Ff_1$ 或 $Ff_{均} > Ff_2$ 时,所述第一优化单元对当前用户进行第二异常分析的过程进行一次优化,若 $Ff_{均} < Ff_1$,所述第一优化单元将预设异常比例设为 $Ffi0'$,设定 $Ffi0' = Ffi0 \times [1 - 0.23 \times (Ff_1 - Ff_{均}) / (Ff_1 + Ff_{均})]$,若 $Ff_{均} > Ff_2$,所述第一优化单元将预设异常比例设为 $Ffi0''$,设定 $Ffi0'' = Ffi0 \times [1 - 0.23 \times (Ff_{均} - Ff_2) / (Ff_2 + Ff_{均})]$;

[0032] 当 $Ff_1 \leq Ff_{均} \leq Ff_2$ 时,所述第一优化单元不进行优化;

[0033] 其中, $Ff_{均} = (Ff1 + Ff2 + \dots + Ffm) / M$, $Ff1$ 为F项目第f个指标的第1个用户历史体检数据, $Ff2$ 为F项目第f个指标的第2个用户历史体检数据, Ffm 为F项目第f个指标的第m个用户的历史体检数据, $0 < m \leq M$,M为F项目第f个指标用户历史体检数据的数量。

[0034] 进一步地,所述优化模块还设有第二优化单元,所述第二优化单元用以将管理周期内当前用户的体检次数 $n0$ 与预设体检次数 $n1$ 进行比对,并根据比对结果对当前用户进行第二异常分析的过程进行二次优化,其中:

[0035] 当 $n0 < n1$ 时,所述第二优化单元判定当前用户的体检次数异常,并对当前用户进行第二异常分析的过程进行二次优化,将优化后的预设异常比例设为 $Ffi0''$,设定 $Ffi0'' = Ffi0' \times \{1 + 0.75 \times \arctan[(n1 - n0) / (n0 + n1)] \times (\pi / 4)\}$;

[0036] 当 $n0 \geq n1$ 时,所述第二优化单元判定当前用户的体检次数正常,不进行优化。

[0037] 进一步地,所述推荐模块将管理周期内当前用户的异常体检项目 $k0$ 与各预设异常项目数量进行比对,并根据比对结果与当前用户第一异常分析的结果对当前用户进行体检项目与体检时间推荐,其中:

[0038] 当 $k \leq k1$ 时,所述推荐模块判定当前用户的异常体检项目数量少,若当前用户的血糖预警次数正常,所述推荐模块不向当前用户进行体检信息推荐,若当前用户的血糖预警次数异常,所述推荐模块将推荐体检时间设为 $U1$,设定 $U1 = u0$,并将异常体检项目作为推荐体检项目,所述推荐模块将推荐体检时间 $U1$ 与推荐体检项目向当前用户进行推送;

[0039] 当 $k1 < k0 < k2$ 时,所述推荐模块判定当前用户的异常体检项目数量正常,若当前用户的血糖预警次数正常,所述推荐模块将推荐体检时间设为 $U2$,设定 $U2 = u0$,并将异常体检项目作为推荐体检项目,所述推荐模块将推荐体检时间 $U2$ 与推荐体检项目向当前用户进行推送,若当前用户的血糖预警次数异常,所述推荐模块将推荐体检时间设为 $U3$,设定 $U3 = u0 \times [1 - (b0 - b1) / (b0 + b1)]$,并将异常体检项目作为推荐体检项目,所述推荐模块将推荐体检时间 $U3$ 与推荐体检项目向当前用户进行推送;

[0040] 当 $k0 \geq k2$ 时,所述推荐模块判定当前用户的异常体检项目数量多,若当前用户的血糖预警次数正常,所述推荐模块将推荐体检时间设为 $U4$,设定 $U4 = u0 \times [1 - 0.8 \times (k0 - k2) / (k0 + k2)]$,并将异常体检项目作为推荐体检项目,所述推荐模块将推荐体检时间 $U4$ 与推荐体检项目向当前用户进行推送,若当前用户的血糖预警次数异常,所述推荐模块将推荐体检时间设为 $U5$,设定 $U5 = u0 \times [1 - (b0 - b1) / (b0 + b1)] \times [1 - 0.8 \times (k0 - k2) / (k0 + k2)]$,并将异常体检项目与建议体检项目作为推荐体检项目,所述推荐模块将推荐体检时间 $U5$ 与推荐体检项目向当前用户进行推送;

[0041] 其中, k_1 为最小预设异常项目数量, k_2 为最大预设异常项目数量, u_0 为预设体检时间。

[0042] 进一步地,所述反馈模块将当前用户当前体检的体检数据指标异常的数量 s_0 与各预设异常系数进行比对,并根据比对结果对下一次体检时间的推荐过程进行校正,其中:

[0043] 当 $s_0 \leq s_1$ 时,所述反馈模块判定当前用户当前体检的体检数据指标异常的数量少,并对下一次体检时间的推荐过程进行校正,将校正后的预设体检时间设为 u_0' ,设定 $u_0' = u_0 \times [1 + 0.2 \times (s_0 - s_1) / (s_0 + s_1)]$;

[0044] 当 $s_1 < s_0 < s_2$ 时,所述反馈模块判定当前用户当前体检的体检数据指标异常的数量正常,不进行校正;

[0045] 当 $s_0 \geq s_2$ 时,所述反馈模块判定当前用户当前体检的体检数据指标异常的数量多,并对下一次体检时间的推荐过程进行校正,将校正后的预设体检时间设为 u_0'' ,设定 $u_0'' = u_0 \times [1 - (s_0 - s_1) / (s_0 + s_1)]$;

[0046] 其中, s_1 为最小预设异常系数, s_2 为预设最大异常系数。

[0047] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于,所述预警单元通过设置预设血糖值以提高血糖异常分析的准确性,进而提高血糖异常预警的准确性,从而提高对当前用户进行第一异常分析的准确性,最终提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率,所述第一异常分析单元通过设置预设预警次数以提高血糖异常预警的准确性,从而提高对当前用户进行第一异常分析的准确性,最终提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率,所述第一调整单元通过设置预设时间差以提高血糖异常预警的准确性,从而提高对当前用户进行第一异常分析的准确性,最终提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率,所述第二调整单元通过设置预设天数以提高血糖异常预警的准确性,从而提高对当前用户进行第一异常分析的准确性,最终提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率,所述第二分析模块通过设置预设异常比例以提高对当前用户进行第二异常分析的准确性,从而可以从多维度对当前用户进行异常分析,提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率,所述第一优化单元通过对当前用户异常历史体检数据所对应的所有用户的历史体检数据进行分析,以提高对当前用户进行第二异常分析的准确性,从而可以从多维度对当前用户进行异常分析,提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率而言,所述第二优化单元通过设置预设体检次数以提高对当前用户进行第二异常分析的准确性,从而可以从多维度对当前用户进行异常分析,提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率,所述推荐模块通过设置预设异常项目数量以提高对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率,所述反馈模块通过设置预设异常系数以提高下一次体检时间推荐的准确性,进而提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率。

附图说明

[0048] 图1为本实施例基于大数据的体检信息推荐系统的结构示意图;

[0049] 图2为本实施例第一分析模块的结构示意图;

[0050] 图3为本实施例调整模块的结构示意图;

[0051] 图4为本实施例优化模块的结构示意图。

具体实施方式

[0052] 为了使本发明的目的和优点更加清楚明白,下面结合实施例对本发明作进一步描述;应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,并不用于限定本发明。

[0053] 下面参照附图来描述本发明的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是,这些实施方式仅仅用于解释本发明的技术原理,并非在限制本发明的保护范围。

[0054] 需要说明的是,在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域技术人员而言,可根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0055] 请参阅图1所示,其为本实施例一种基于大数据的体检信息推荐系统的结构示意图,所述系统包括,

[0056] 信息获取模块,用以获取当前用户的历史体检项目数据、血糖数据和建议体检项目;所述当前用户历史体检项目数据包括血糖检测数据、尿糖检测数据、血脂检测数据、血压检测数据、肝功能检测数据、肾功能检测数据和糖化血红蛋白检测数据;所述当前用户血糖数据包括当前用户的血糖值、当前用户的检测时间和当前用户未检测的次数;所述建议体检项目包括眼底检查、心电图检查、糖尿病足检查、胸片和B超等;所述血糖检测数据包括空腹血糖指标、随机血糖指标和糖化血红蛋白指标,所述血压检测数据包括收缩压指标和舒张压指标,所述尿糖检测数据包括尿糖定量指标、尿糖排泄率指标和空腹尿糖指标,所述血脂检测数据包括低密度脂蛋白胆固醇指标、高密度脂蛋白胆固醇指标、极低密度脂蛋白胆固醇指标和甘油三酯指标,所述肝功能检测数据包括谷丙转氨酶指标、谷草转氨酶指标、总蛋白指标、白蛋白指标、总胆红素指标、直接胆红素指标和间接胆红素指标,所述肾功能检测数据包括血肌酐指标、尿素氮指标、尿酸指标、尿蛋白指标和尿红细胞和尿白细胞指标,所述糖化血红蛋白检测数据为糖化蛋白指标;本实施例中不对当前用户历史体检数据与医院历史体检数据的设置作具体限定,本领域技术人员可自由设置,只需满足当前用户历史体检数据与医院历史体检数据的设置要求即可;本实施例中不对当前用户历史体检项目数据、当前用户血糖数据和建议体检项目的获取方式作具体限定,本领域技术人员可自由设置,只需满足当前用户历史体检项目数据、当前用户血糖数据和建议体检项目的获取要求即可,其中,当前用户历史体检项目数据、当前用户血糖数据和建议体检项目可通过交互获取;

[0057] 第一分析模块,用以根据监测周期内获取的当前用户的血糖值进行血糖异常预警,并根据血糖预警结果对当前用户进行第一异常分析,第一分析模块与所述信息获取模块连接;本实施例中不对监测周期的设置作具体限定,本领域技术人员可自由设置,只需满足监测周期的设置要求即可,其中,监测周期可设置为20天、30天和40天等;

[0058] 调整模块,用以根据获取的监测周期内当前用户的检测时间对当前用户第一异常分析的过程进行一次调整,还用以根据监测周期内当前用户未检测的次数对当前用户第一异常分析的过程进行二次调整,调整模块与所述第一分析模块连接;

[0059] 第二分析模块,用以根据获取的当前用户的历史体检数据对当前用户的历史体检数据进行异常性分析,并根据当前用户的异常历史体检数据对用户进行第二异常分析,第

二分析模块与所述调整模块连接；

[0060] 优化模块,用以根据当前用户异常历史体检数据所对应的所有用户历史体检数据对当前用户的第二异常分析的过程进行一次优化,还用以根据管理周期内当前用户的体检次数对当前用户的第二异常分析的过程进行二次优化,优化模块与所述第二分析模块连接,本实施例中不对管理周期的设置作具体限定,本领域技术人员可自由设置,只需满足管理周期的设置要求即可,值得注意的是,管理周期的设置时间应大于监测周期的设置时间,其中,管理周期可设为1年、2年和3年等；

[0061] 推荐模块,用以根据当前用户第一异常分析的结果与第二异常分析的结果对当前用户进行体检项目与体检时间推荐,推荐模块与所述优化模块连接；

[0062] 反馈模块,用以根据当前用户当前体检的体检数据指标异常的数量对下一次体检时间的推荐过程进行校正,反馈模块与所述推荐模块连接；本实施例中不对当前体检的体检数据指标异常的数量的获取方式作具体限定,本领域技术人员可自由设置,只需满足当前体检的体检数据指标异常的数量的获取要求即可,其中,当前体检的体检数据指标异常的数量可通过交互获取。

[0063] 请参阅图2所示,其为本实施例第一分析模块的结构示意图,所述第一分析模块包括,

[0064] 预警单元,用以根据监测周期内获取的当前用户的血糖值进行血糖异常预警；

[0065] 第一异常分析单元,用以根据监测周期内血糖预警结果对当前用户进行第一异常分析,第一异常分析单元与所述预警单元连接。

[0066] 请参阅图3所示,其为本实施例调整模块的结构示意图,所述调整模块包括,

[0067] 第一调整单元,用以根据获取的监测周期内当前用户的检测时间对当前用户第一异常分析的过程进行一次调整；

[0068] 第二调整单元,用以根据监测周期内当前用户未检测的次数对当前用户第一异常分析的过程进行二次调整,第二调整单元与所述第一调整单元连接。

[0069] 请参阅图4所示,其为本实施例优化模块的结构示意图,所述优化模块包括,

[0070] 获取单元,用以获取当前用户异常历史体检数据所对应的所有用户历史体检数据；本实施例中不对当前用户异常历史体检数据所对应的所有用户历史体检数据的获取方式作具体限定,本领域技术人员可自由设置,只需满足当前用户异常历史体检数据所对应的所有用户历史体检数据的获取要求即可,其中,当前用户异常历史体检数据所对应的所有用户历史体检数据可通过体检平台后台数据导入获取；

[0071] 第一优化单元,用以根据当前用户异常历史体检数据所对应的所有用户历史体检数据对当前用户的第二异常分析的过程进行一次优化,第一优化单元与所述获取单元连接；

[0072] 第二优化单元,用以根据管理周期内当前用户的体检次数对当前用户的第二异常分析的过程进行二次优化,第二优化单元与所述第一优化单元连接。

[0073] 具体而言,本实施例应用于糖尿病患者的体检信息推荐,通过对用户的血糖检测数据进行一次异常分析,并根据用户的历史体检数据对用户进行二次分析,结合两次异常分析结果对用户进行体检信息推荐,本发明从多维度对当前用户进行异常分析,提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率。

[0074] 具体而言,所述预警单元将监测周期内获取的当前用户的血糖值 a_0 与预设血糖值 a_1 进行比对,并根据比对结果进行血糖异常分析,根据分析结果进行血糖异常预警,其中:

[0075] 当 $a_0 \leq a_1$ 时,所述预警单元判定当前用户的血糖值正常,不进行血糖异常预警;

[0076] 当 $a_0 > a_1$ 时,所述预警单元判定当前用户的血糖值异常,并进行血糖异常预警。

[0077] 具体而言,所述预警单元通过设置预设血糖值以提高血糖异常分析的准确性,进而提高血糖异常预警的准确性,从而提高对当前用户进行第一异常分析的准确性,最终提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率;本实施例中不对预设血糖值的取值作具体限定,本领域技术人员可自由设置,只需满足预设血糖值的设置要求即可,其中,预设血糖值的最佳取值为 6.1mmol/L 。

[0078] 具体而言,所述第一异常分析单元将监测周期内血糖异常预警数量 b_0 与预设预警次数 b_1 进行比对,并根据比对结果对当前用户进行第一异常分析,其中:

[0079] 当 $b_0 \leq b_1$ 时,所述第一异常分析单元判定该当前用户的血糖预警次数正常;

[0080] 当 $b_0 > b_1$ 时,所述第一异常分析单元判定该当前用户的血糖预警次数异常。

[0081] 具体而言,所述第一异常分析单元通过设置预设预警次数以提高血糖异常预警的准确性,从而提高对当前用户进行第一异常分析的准确性,最终提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率;本实施例中不对预设预警次数的取值作具体限定,本领域技术人员可自由设置,只需满足预设预警次数的设置要求即可,其中,如监测周期为30天时,预设预警次数的最佳取值为3。

[0082] 具体而言,所述第一调整单元将监测周期内当前用户的检测时间 t_0 与预设检测时间 t_1 进行比对,根据比对结果对检测时间进行异常性分析,并根据分析结果对当前用户的第一异常分析的过程进行一次调整,其中:

[0083] 当 $t_0 \leq t_1$ 时,所述第一调整单元判定当前用户检测时间正常;

[0084] 当 $t_0 > t_1$ 时,若 $t_0 - t_1 \leq t_2$,所述第一调整单元判定当前用户检测时间正常,若 $t_0 - t_1 > t_2$,所述第一调整单元判定当前用户检测时间异常,并对当前用户的第一异常分析的过程进行一次调整,将调整后的预设预警次数设为 b_1' ,设定 $b_1' = b_1 \times \{1 + \sin[c_0 \times (\pi/2) / c_1]\}$;

[0085] 其中, c_0 为监测周期内当前用户检测时间异常的数量, c_1 为监测周期的天数, t_2 为预设时间差。

[0086] 具体而言,所述第一调整单元通过设置预设时间差以提高血糖异常预警的准确性,从而提高对当前用户进行第一异常分析的准确性,最终提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率;本实施例中不对预设时间差与预设检测时间的取值作具体限定,本领域技术人员可自由设置,只需满足预设时间差与预设检测时间的取值要求即可,其中, t_1 的最佳取值为8点, t_2 的最佳取值为2h。

[0087] 具体而言,所述第二调整单元将监测周期内当前用户未检测的天数 d_0 与预设天数 d_1 进行比对,并根据比对结果对当前用户的第一异常分析的过程进行二次调整,其中:

[0088] 当 $d_0 \leq d_1$ 时,所述第二调整单元判定当前用户未检测的天数正常,不进行二次调整;

[0089] 当 $d_0 > d_1$ 时,所述第二调整单元判定当前用户为检测的天数异常,并对当前用户的第一异常分析的过程进行二次调整,将调整后的预设预警次数设为 b_1'' ,设定 $b_1'' = b_1' \times$

$[1-0.8 \times (d_0-d_1)/(d_0+d_1)]$ 。

[0090] 具体而言,所述第二调整单元通过设置预设天数以提高血糖异常预警的准确性,从而提高对当前用户进行第一异常分析的准确性,最终提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率;本实施例中不对预设天数的取值作具体限定,本领域技术人员可自由设置,只需满足预设天数的取值要求即可,其中,当监测周期为30天时,d1的最佳取值为3。

[0091] 具体而言,所述第二分析模块根据获取的管理周期内当前用户历史体检数据Ff与标准体检数据进行比对,并根据比对结果对当前用户历史体检数据的异常性进行分析,其中:

[0092] 当 $F_R f < Ff_1$ 或 $F_R f > Ff_2$ 时,所述数据第二分析模块判定当前用户的该历史体检数据异常,若 $F_i / (FT \times r) \leq Ffi_0$,所述第二分析模块判定该体检项目为正常体检项目,若 $F_i / (FT \times r) > Ffi_0$ 所述第二分析模块判定该体检项目为异常体检项目;

[0093] 当 Ff_1 或 $\leq F_R f \leq Ff_2$ 时,所述第二分析模块判定当前用户的该历史体检数据正常;

[0094] 其中, $F_R f$ 为第R个当前用户F项目第f个指标的历史体检数据, $0 < R \leq r$,r为当前用户历史体检的数量,F为体检项目的类别, $0 < f < FT$,FT为F项目的体检指标的数量; Ff_1 为F项目第f个指标的最低标准体检数据, Ff_2 为F项目第f个指标的最高标准体检数据, F_i 为当前用户在F项目的异常历史体检数据数量, Ffi_0 为预设异常比例。

[0095] 具体而言,所述第二分析模块通过设置预设异常比例以提高对当前用户进行第二异常分析的准确性,从而可以从多维度对当前用户进行异常分析,提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率;本实施例中不对预设异常比例的取值作具体限定,本领域技术人员可自由设置,只需满足预设异常比例的设置要求即可,其中,预设异常比例的最佳取值为0.25;值得注意的是,本实施例中不对标准体检数据的设置作具体限定,本领域技术人员可自由设置,只需满足标准体检数据的设置要求即可,其中,标准体检数据可通过交互设置。

[0096] 具体而言,所述第一优化单元将当前用户异常历史体检数据所对应的所有用户历史体检数据 $F_R f$ 进行均值计算,并将计算结果与标准体检数据进行比对,并根据比对结果对当前用户进行第二异常分析的过程进行一次优化,其中:并

[0097] 当 $Ff_{均} < Ff_1$ 或 $Ff_{均} > Ff_2$ 时,所述第一优化单元对当前用户进行第二异常分析的过程进行一次优化,若 $Ff_{均} < Ff_1$,所述第一优化单元将预设异常比例设为 Ffi_0' ,设定 $Ffi_0' = Ffi_0 \times [1-0.23 \times (Ff_1 - Ff_{均}) / (Ff_1 + Ff_{均})]$,若 $Ff_{均} > Ff_2$,所述第一优化单元将预设异常比例设为 Ffi_0'' ,设定 $Ffi_0'' = Ffi_0 \times [1-0.23 \times (Ff_{均} - Ff_2) / (Ff_2 + Ff_{均})]$;

[0098] 当 Ff_1 或 $\leq Ff_{均} \leq Ff_2$ 时,所述第一优化单元不进行优化;

[0099] 其中, $Ff_{均} = (Ff_1 + Ff_2 + \dots + Ff_m) / M$, Ff_1 为F项目第f个指标的第1个用户历史体检数据, Ff_2 为F项目第f个指标的第2个用户历史体检数据, Ff_m 为F项目第f个指标的第m个用户的历史体检数据, $0 < m \leq M$,M为F项目第f个指标用户历史体检数据的数量。

[0100] 具体而言,所述第一优化单元通过对当前用户异常历史体检数据所对应的所有用户的历史体检数据进行分析,以提高对当前用户进行第二异常分析的准确性,从而可以从多维度对当前用户进行异常分析,提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率。

[0101] 具体而言,所述第二优化单元将管理周期内当前用户的体检次数 n_0 与预设体检次数 n_1 进行比对,并根据比对结果对当前用户进行第二异常分析的过程进行二次优化,其中:

[0102] 当 $n_0 < n_1$ 时,所述第二优化单元判定当前用户的体检次数异常,并对当前用户进行第二异常分析的过程进行二次优化,将优化后的预设异常比例设为 F_{fi0} ,设定 $F_{fi0} = F_{fi0}' \times \{1 + 0.75 \times \arctan[(n_1 - n_0) / (n_0 + n_1)] \times (\pi / 4)\}$;

[0103] 当 $n_0 \geq n_1$ 时,所述第二优化单元判定当前用户的体检次数正常,不进行优化。

[0104] 具体而言,所述第二优化单元通过设置预设体检次数以提高对当前用户进行第二异常分析的准确性,从而可以从多维度对当前用户进行异常分析,提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率;本实施例中不对预设体检次数的取值作具体限定,本领域技术人员可自由设置,只需满足预设体检次数的设置要求即可,其中,当管理周期为2年时,预设体检次数的最佳取值为8;

[0105] 具体而言,所述推荐模块将管理周期内当前用户的异常体检项目 k_0 与各预设异常项目数量进行比对,并根据比对结果与当前用户第一异常分析的结果对当前用户进行体检项目与体检时间推荐,其中:

[0106] 当 $k \leq k_1$ 时,所述推荐模块判定当前用户的异常体检项目数量少,若当前用户的血糖预警次数正常,所述推荐模块不向当前用户进行体检信息推荐,若当前用户的血糖预警次数异常,所述推荐模块将推荐体检时间设为 U_1 ,设定 $U_1 = u_0$,并将异常体检项目作为推荐体检项目,所述推荐模块将推荐体检时间 U_1 与推荐体检项目向当前用户进行推送;

[0107] 当 $k_1 < k_0 < k_2$ 时,所述推荐模块判定当前用户的异常体检项目数量正常,若当前用户的血糖预警次数正常,所述推荐模块将推荐体检时间设为 U_2 ,设定 $U_2 = u_0$,并将异常体检项目作为推荐体检项目,所述推荐模块将推荐体检时间 U_2 与推荐体检项目向当前用户进行推送,若当前用户的血糖预警次数异常,所述推荐模块将推荐体检时间设为 U_3 ,设定 $U_3 = u_0 \times [1 - (b_0 - b_1) / (b_0 + b_1)]$,并将异常体检项目作为推荐体检项目,所述推荐模块将推荐体检时间 U_3 与推荐体检项目向当前用户进行推送;

[0108] 当 $k_0 \geq k_2$ 时,所述推荐模块判定当前用户的异常体检项目数量多,若当前用户的血糖预警次数正常,所述推荐模块将推荐体检时间设为 U_4 ,设定 $U_4 = u_0 \times [1 - 0.8 \times (k_0 - k_2) / (k_0 + k_2)]$,并将异常体检项目作为推荐体检项目,所述推荐模块将推荐体检时间 U_4 与推荐体检项目向当前用户进行推送,若当前用户的血糖预警次数异常,所述推荐模块将推荐体检时间设为 U_5 ,设定 $U_5 = u_0 \times [1 - (b_0 - b_1) / (b_0 + b_1)] \times [1 - 0.8 \times (k_0 - k_2) / (k_0 + k_2)]$,并将异常体检项目与建议体检项目作为推荐体检项目,所述推荐模块将推荐体检时间 U_5 与推荐体检项目向当前用户进行推送;

[0109] 其中, k_1 为最小预设异常项目数量, k_2 为最大预设异常项目数量, u_0 为预设体检时间。

[0110] 具体而言,所述推荐模块通过设置预设异常项目数量以提高对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率;可以理解的是,本实施例中所述预设体检时间为推送结束后 u_0 天后推荐体检;本实施例中不对预设异常项目数量与预设体检时间的设置作具体限定,本领域技术人员可自由设置,只需满足预设异常项目数量与预设体检时间的设置要求即可,其中, k_1 的最佳取值为2, k_2 的最佳取值为4, u_0 的最佳取值为30天。

[0111] 具体而言,所述反馈模块将当前用户当前体检的体检数据指标异常的数量 s_0 与各

预设异常系数进行比对,并根据比对结果对下一次体检时间的推荐过程进行校正,其中:

[0112] 当 $s_0 \leq s_1$ 时,所述反馈模块判定当前用户当前体检的体检数据指标异常的数量少,并对下一次体检时间的推荐过程进行校正,将校正后的预设体检时间设为 u_0' ,设定 $u_0' = u_0 \times [1 + 0.2 \times (s_0 - s_1) / (s_0 + s_1)]$;

[0113] 当 $s_1 < s_0 < s_2$ 时,所述反馈模块判定当前用户当前体检的体检数据指标异常的数量正常,不进行校正;

[0114] 当 $s_0 \geq s_1$ 时,所述反馈模块判定当前用户当前体检的体检数据指标异常的数量多,并对下一次体检时间的推荐过程进行校正,将校正后的预设体检时间设为 u_0'' ,设定 $u_0'' = u_0 \times [1 - (s_0 - s_1) / (s_0 + s_1)]$;

[0115] 其中, s_1 为最小预设异常系数, s_2 为预设最大异常系数。

[0116] 具体而言,所述反馈模块通过设置预设异常系数以提高下一次体检时间推荐的准确性,进而提高了对当前用户进行体检信息推荐的准确性与推荐效率;本实施例中不对预设异常系数的设置作具体限定,本领域技术人员可自由设置,只需满足预设异常系数的设置要求即可,其中, s_1 的最佳取值为3, s_2 的最佳取值为6。

[0117] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征做出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。



图1

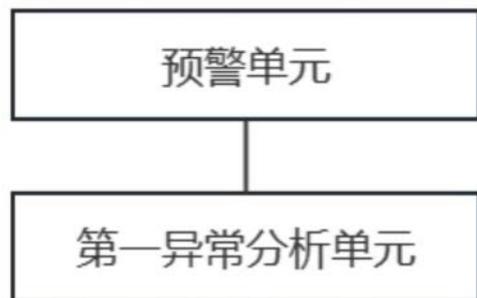


图2

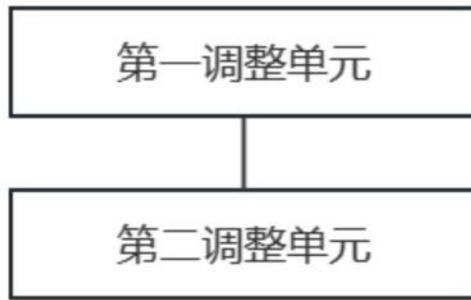


图3



图4