



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118072926 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 30

(21) 申请号 202410460921.X

G16H 50/70 (2018.01)

(22) 申请日 2024.04.17

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 109360655 A, 2019.02.19

申请公布号 CN 118072926 A

CN 114692946 A, 2022.07.01

(43) 申请公布日 2024.05.24

审查员 原野

(73) 专利权人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街2699号

(72) 发明人 周玲玲

(74) 专利代理机构 吉林省泓发瑞合知识产权代理事务所(普通合伙) 22224

专利代理师 刘明曜

(51) Int. Cl.

G16H 40/20 (2018.01)

G06Q 10/0635 (2023.01)

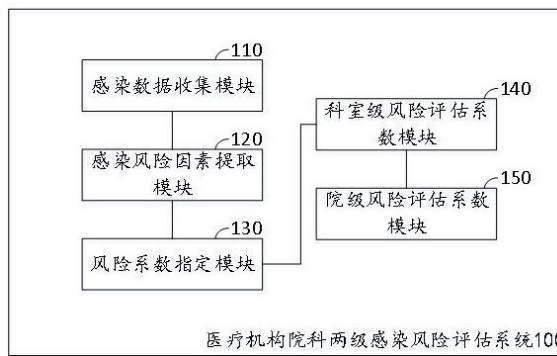
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

医疗机构院科两级感染风险评估系统及方法

(57) 摘要

本申请公开了一种医疗机构院科两级感染风险评估系统及方法,涉及智能评估领域,其通过收集各个科室的感染相关数据,并采用基于风险评估和权重处理的数据分析算法,从所述各个科室的感染相关数据中提取感染风险因素,并针对各个科室感染因素对各个科室指定风险系数,然后依次基于第一风险权重向量和第二风险权重向量对各个科室的风险系数进行处理,以此确定科室级风险评估系数和院级风险评估系数。这样,能够更准确地反映各科室的实际风险情况,并系统地整合各个科室的感染数据,以精准得出院级的综合风险评估系数。这样,能够帮助管理者和医护人员更好地了解和管理感染风险,以此提高风险管理的效果和效率,以便及时采取相应的预防和控制措施。



1. 一种医疗机构院科两级感染风险评估系统,其特征在于,包括:

感染数据收集模块,用于收集各个科室的感染相关数据;

感染风险因素提取模块,用于分别从所述各个科室的感染相关数据中提取感染风险因素以得到科室感染因素集合的序列;

风险系数指定模块,用于针对于所述科室感染因素集合的序列中的各个科室感染因素集合,分别为所述科室感染因素集合中的各个科室感染因素指定风险系数以得到多个风险系数集合;

科室级风险评估系数模块,用于使用第一风险权重向量分别对所述多个风险系数集合中的各个风险系数集合进行处理以得到科室级风险评估系数的序列;

院级风险评估系数模块,用于使用第二风险权重向量对所述科室级风险评估系数的序列进行处理以得到院级风险评估系数;

其中,使用第二风险权重向量对所述科室级风险评估系数的序列进行处理以得到院级风险评估系数,包括:

风险评估系数排列单元,用于将所述科室级风险评估系数的序列按照样本维度排列为科室级风险评估系数输入向量;

关联矩阵计算单元,用于计算所述科室级风险评估系数输入向量和所述第二风险权重向量之间的逐位置关联矩阵;

分布响应堆叠优化单元,用于对所述逐位置关联矩阵进行位置敏感性的分布响应堆叠优化以得到优化逐位置关联矩阵;

全局均值计算单元,用于计算所述优化逐位置关联矩阵的全局均值以得到所述院级风险评估系数;

其中,所述分布响应堆叠优化单元,包括:

位置感性值确定子单元,用于使用位置感性函数来确定所述逐位置关联矩阵中各个位置的位置感性值以得到位置感性特征矩阵,其中,所述位置感性函数为:

$y = 1 + 0.5 * \sin(2\pi x)$, x 表示所述逐位置关联矩阵中的各个位置, y 表示所述逐位置关联矩阵中的各个位置的位置感性值, $\sin(\cdot)$ 表示正弦函数;

矩阵展开子单元,用于将所述逐位置关联矩阵和所述位置感性特征矩阵分别展开为逐位置关联向量和位置感性特征向量;

特征优化子单元,用于使用分布响应堆叠优化公式对所述逐位置关联向量和所述位置感性特征向量进行处理以得到优化逐位置关联向量;

维度重构子单元,用于将所述优化逐位置关联向量进行维度重构以得到所述优化逐位置关联矩阵;

其中,所述分布响应堆叠优化公式为:

$$f(v_1, v_2) = \frac{2(v_1 * v_2)}{\|v_1 - v_2\|_{L_2}^2} + \frac{(v_1 + v_2)^T (v_1 - v_2)}{\|v_1 - v_2\|_{L_2}^2};$$

其中, v_1 和 v_2 分别表示所述逐位置关联向量和所述位置感性特征向量, $\|\cdot\|_{L_2}^2$ 为向量

的 L_2 范数的平方, L_2 为超参数, $f(v_1, v_2)$ 表示所述优化逐位置关联向量。

2. 根据权利要求1所述的医疗机构院科两级感染风险评估系统,其特征在于,所述感染相关数据包括科室感染控制数据、患者安全事件报告和环境监测结果。

3. 根据权利要求2所述的医疗机构院科两级感染风险评估系统,其特征在于,所述感染风险因素包括特定患者群体、特定手术、特定治疗和特定环境,所述特定患者群体包括重症监护患者和免疫抑制患者、所述特定手术为侵入性手术,所述特定治疗为化疗,所述特定环境包括隔离病房和手术室。

4. 根据权利要求3所述的医疗机构院科两级感染风险评估系统,其特征在于,所述风险系数指定模块,用于:基于参考风险系数评定标准,为所述科室感染因素集合中的各个科室感染因素指定风险系数以得到所述风险系数集合。

5. 根据权利要求4所述的医疗机构院科两级感染风险评估系统,其特征在于,所述科室级风险评估系数模块,包括:

风险系数样本排列单元,用于将所述各个风险系数集合按照样本维度排列为风险系数输入向量;

系数加权和单元,用于使用所述第一风险权重向量来计算所述风险系数输入向量的按位置加权和以得到所述科室级风险评估系数。

6. 根据权利要求5所述的医疗机构院科两级感染风险评估系统,其特征在于,所述特征优化子单元,用于:

创建一个Spring MVC控制器,用于处理请求;

在控制器中,使用分布响应堆叠库来提取所述分布响应堆叠优化公式;

将所述控制器映射到一个URL,以便客户端可以发送请求;

创建一个客户端应用程序,用于向所述控制器发送请求并接收所述优化逐位置关联向量。

7. 一种医疗机构院科两级感染风险评估方法,其特征在于,包括:

收集各个科室的感染相关数据;

分别从所述各个科室的感染相关数据中提取感染风险因素以得到科室感染因素集合的序列;

针对于所述科室感染因素集合的序列中的各个科室感染因素集合,分别为所述科室感染因素集合中的各个科室感染因素指定风险系数以得到多个风险系数集合;

使用第一风险权重向量分别对所述多个风险系数集合中的各个风险系数集合进行处理以得到科室级风险评估系数的序列;

使用第二风险权重向量对所述科室级风险评估系数的序列进行处理以得到院级风险评估系数;

其中,使用第二风险权重向量对所述科室级风险评估系数的序列进行处理以得到院级风险评估系数,包括:

将所述科室级风险评估系数的序列按照样本维度排列为科室级风险评估系数输入向量;

计算所述科室级风险评估系数输入向量和所述第二风险权重向量之间的逐位置关联矩阵;

对所述逐位置关联矩阵进行位置敏感性的分布响应堆叠优化以得到优化逐位置关联矩阵；

计算所述优化逐位置关联矩阵的全局均值以得到所述院级风险评估系数；

其中,对所述逐位置关联矩阵进行位置敏感性的分布响应堆叠优化以得到优化逐位置关联矩阵,包括:

使用位置感性函数来确定所述逐位置关联矩阵中各个位置的位置感性值以得到位置感性特征矩阵,其中,所述位置感性函数为: $y = 1 + 0.5 * \sin(2\pi x)$, x 表示所述逐位置关联矩阵中的各个位置, y 表示所述逐位置关联矩阵中的各个位置的位置感性值, $\sin(\cdot)$ 表示正弦函数;

将所述逐位置关联矩阵和所述位置感性特征矩阵分别展开为逐位置关联向量和位置感性特征向量;

使用分布响应堆叠优化公式对所述逐位置关联向量和所述位置感性特征向量进行处理以得到优化逐位置关联向量;

将所述优化逐位置关联向量进行维度重构以得到所述优化逐位置关联矩阵;

其中,所述分布响应堆叠优化公式为:

$$f(v_1, v_2) = \frac{2(v_1 * v_2)}{\|v_1 - v_2\|_{L_2}^2} + \frac{(v_1 + v_2)^T (v_1 - v_2)}{\|v_1 - v_2\|_{L_2}^2};$$

其中, v_1 和 v_2 分别表示所述逐位置关联向量和所述位置感性特征向量, $\|\cdot\|_{L_2}^2$ 为向量的 L_2 范数的平方, L_2 为超参数, $f(v_1, v_2)$ 表示所述优化逐位置关联向量。

医疗机构院科两级感染风险评估系统及方法

技术领域

[0001] 本申请涉及智能评估领域,且更为具体地,涉及一种医疗机构院科两级感染风险评估系统及方法。

背景技术

[0002] 医疗机构院科两级感染风险评估系统是一种用于评估医疗机构和科室感染风险的系统。这个系统主要由医疗机构和医务人员针对感控风险开展的综合分析、评价、预判、筛查和干预等活动,从而降低感染发生风险的规范性要求。但传统的医疗机构院科两级感染风险评估方法往往只关注某一特定科室或医疗机构整体的感染风险评估,缺乏对不同科室之间的风险比较和综合评估,导致整体评估结果较为平均,某些重点风险可能被忽视。此外,传统方法可能只依赖于经验判断或只进行简单统计分析,无法准确评估不同因素对感染风险的影响程度,导致评估结果的不确定性和不精准性。因此,期望一种优化的医疗机构院科两级感染风险评估系统及方法。

发明内容

[0003] 为了解决上述技术问题,提出了本申请。

[0004] 根据本申请的一个方面,提供了一种医疗机构院科两级感染风险评估系统,其包括:

[0005] 感染数据收集模块,用于收集各个科室的感染相关数据;

[0006] 感染风险因素提取模块,用于分别从所述各个科室的感染相关数据中提取感染风险因素以得到科室感染因素集合的序列;

[0007] 风险系数指定模块,用于针对于所述科室感染因素集合的序列中的各个科室感染因素集合,分别为所述科室感染因素集合中的各个科室感染因素指定风险系数以得到多个风险系数集合;

[0008] 科室风险系数评估模块,用于使用第一风险权重向量分别对所述多个风险系数集合中的各个风险系数集合进行处理以得到科室级风险评估系数的序列;

[0009] 院级风险系数评估模块,用于使用第二风险权重向量对所述科室级风险评估系数的序列进行处理以得到院级风险评估系数;

[0010] 其中,使用第二风险权重向量对所述科室级风险评估系数的序列进行处理以得到院级风险评估系数,包括:

[0011] 风险评估系数排列单元,用于将所述科室级风险评估系数的序列按照样本维度排列为科室级风险评估系数输入向量;

[0012] 关联矩阵计算单元,用于计算所述科室级风险评估系数输入向量和所述第二风险权重向量之间的逐位置关联矩阵;

[0013] 分布响应堆叠优化单元,用于对所述逐位置关联矩阵进行位置敏感性的分布响应堆叠优化以得到优化逐位置关联矩阵;

[0014] 全局均值计算单元,用于计算所述优化逐位置关联矩阵的全局均值以得到所述院级风险评估系数;

[0015] 其中,所述分布响应堆叠优化单元,包括:

[0016] 位置感性值确定子单元,用于使用位置感性函数来确定所述逐位置关联矩阵中各个位置的位置感性值以得到位置感性特征矩阵,其中,所述位置感性函数为:

$y = 1 + 0.5 * \sin(2\pi x)$, x 表示所述逐位置关联矩阵中的各个位置, y 表示所述逐位置关联矩阵中的各个位置的位置感性值, $\sin(\cdot)$ 表示正弦函数;

[0017] 矩阵展开子单元,用于将所述逐位置关联矩阵和所述位置感性特征矩阵分别展开为逐位置关联向量和位置感性特征向量;

[0018] 特征优化子单元,用于使用分布响应堆叠优化公式对所述逐位置关联向量和所述位置感性特征向量进行处理以得到优化逐位置关联向量;

[0019] 维度重构子单元,用于将所述优化逐位置关联向量进行维度重构以得到所述优化逐位置关联矩阵;

[0020] 其中,所述分布响应堆叠优化公式为:

$$[0021] \quad f(v_1, v_2) = \frac{2(v_1 * v_2)}{\|v_1 - v_2\|_{L_2}^2} + \frac{(v_1 + v_2)^T (v_1 - v_2)}{\|v_1 - v_2\|_{L_2}^2};$$

[0022] 其中, v_1 和 v_2 分别表示所述逐位置关联向量和所述位置感性特征向量, $\|\cdot\|_{L_2}^2$ 为向量的 L_2 范数的平方, L_2 为超参数, $f(v_1, v_2)$ 表示所述优化逐位置关联向量。

[0023] 在上述医疗机构院科两级感染风险评估系统中,所述感染相关数据包括科室感染控制数据、患者安全事件报告和环境监测结果。

[0024] 在上述医疗机构院科两级感染风险评估系统中,所述感染风险因素包括特定患者群体、特定手术、特定治疗和特定环境,所述特定患者群体包括重症监护患者和免疫抑制患者、所述特定手术为侵入性手术,所述特定治疗为化疗,所述特定环境包括隔离病房和手术室。

[0025] 在上述医疗机构院科两级感染风险评估系统中,所述风险系数指定模块,用于:基于参考风险系数评定标准,为所述科室感染因素集中的各个科室感染因素指定风险系数以得到所述风险系数集合。

[0026] 在上述医疗机构院科两级感染风险评估系统中,所述科室级风险评估系数模块,包括:风险系数样本排列单元,用于将所述各个风险系数集合按照样本维度排列为风险系数输入向量;以及,系数加权和单元,用于使用所述第一风险权重向量来计算所述风险系数输入向量的按位置加权和以得到所述科室级风险评估系数。

[0027] 在上述医疗机构院科两级感染风险评估系统中,所述特征优化子单元,用于:创建一个Spring MVC控制器,用于处理请求;在控制器中,使用分布响应堆叠库来提取所述分布响应堆叠优化公式;将所述控制器映射到一个URL,以便客户端可以发送请求;以及,创建一个客户端应用程序,用于向所述控制器发送请求并接收所述优化逐位置关联向量。

[0028] 根据本申请的另一方面,提供了一种医疗机构院科两级感染风险评估方法,其包括:

- [0029] 收集各个科室的感染相关数据；
- [0030] 分别从所述各个科室的感染相关数据中提取感染风险因素以得到科室感染因素集合的序列；
- [0031] 针对于所述科室感染因素集合的序列中的各个科室感染因素集合,分别为所述科室感染因素集合中的各个科室感染因素指定风险系数以得到多个风险系数集合；
- [0032] 使用第一风险权重向量分别对所述多个风险系数集合中的各个风险系数集合进行处理以得到科室级风险评估系数的序列；
- [0033] 使用第二风险权重向量对所述科室级风险评估系数的序列进行处理以得到院级风险评估系数；
- [0034] 其中,使用第二风险权重向量对所述科室级风险评估系数的序列进行处理以得到院级风险评估系数,包括：
- [0035] 将所述科室级风险评估系数的序列按照样本维度排列为科室级风险评估系数输入向量；
- [0036] 计算所述科室级风险评估系数输入向量和所述第二风险权重向量之间的逐位置关联矩阵；
- [0037] 对所述逐位置关联矩阵进行位置敏感性的分布响应堆叠优化以得到优化逐位置关联矩阵；
- [0038] 计算所述优化逐位置关联矩阵的全局均值以得到所述院级风险评估系数；
- [0039] 其中,对所述逐位置关联矩阵进行位置敏感性的分布响应堆叠优化以得到优化逐位置关联矩阵,包括：
- [0040] 使用位置感性函数来确定所述逐位置关联矩阵中各个位置的位置感性值以得到位置感性特征矩阵,其中,所述位置感性函数为： $y = 1 + 0.5 * \sin(2\pi x)$, x 表示所述逐位置关联矩阵中的各个位置, y 表示所述逐位置关联矩阵中的各个位置的位置感性值, $\sin(\cdot)$ 表示正弦函数；
- [0041] 矩阵展开子单元,用于将所述逐位置关联矩阵和所述位置感性特征矩阵分别展开为逐位置关联向量和位置感性特征向量；
- [0042] 特征优化子单元,用于使用分布响应堆叠优化公式对所述逐位置关联向量和所述位置感性特征向量进行处理以得到优化逐位置关联向量；
- [0043] 维度重构子单元,用于将所述优化逐位置关联向量进行维度重构以得到所述优化逐位置关联矩阵；
- [0044] 其中,所述分布响应堆叠优化公式为：
- [0045]
$$f(v_1, v_2) = \frac{2(v_1 * v_2)}{\|v_1 - v_2\|_{L_2}^2} + \frac{(v_1 + v_2)^T (v_1 - v_2)}{\|v_1 - v_2\|_{L_2}^2} ;$$
- [0046] 其中, v_1 和 v_2 分别表示所述逐位置关联向量和所述位置感性特征向量, $\|\cdot\|_{L_2}^2$ 为向量的 L_2 范数的平方, L_2 为超参数, $f(v_1, v_2)$ 表示所述优化逐位置关联向量。
- [0047] 与现有技术相比,本申请提供一种医疗机构院科两级感染风险评估系统及方

法,其通过收集各个科室的感染相关数据,并采用基于风险评估和权重处理的数据分析算法,从所述各个科室的感染相关数据中提取感染风险因素,并针对各个科室感染因素对各个科室指定风险系数,然后依次基于第一风险权重向量和第二风险权重向量对各个科室的风险系数进行处理,以此确定科室级风险评估系数和院级风险评估系数。通过这样的方式,能够更准确地反映各科室的实际风险情况,并系统地整合各个科室的感染数据,以精准出院级的综合风险评估系数。这样,能够帮助管理者和医护人员更好地了解和管理感染风险,以此提高风险管理的效果和效率,以便及时采取相应的预防和控制措施。

附图说明

[0048] 通过结合附图对本申请实施例进行更详细的描述,本申请的上述以及其他目的、特征和优势将变得更加明显。附图用来提供对本申请实施例的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请实施例一起用于解释本申请,并不构成对本申请的限制。在附图中,相同的参考标号通常代表相同部件或步骤。

[0049] 图1为根据本申请实施例的医疗机构院科两级感染风险评估系统的框图。

[0050] 图2为根据本申请实施例的医疗机构院科两级感染风险评估系统的架构示意图。

[0051] 图3为根据本申请实施例的医疗机构院科两级感染风险评估系统中科室级风险评估系数模块的框图。

[0052] 图4为根据本申请实施例的医疗机构院科两级感染风险评估系统中院级风险评估系数模块的框图。

[0053] 图5为根据本申请实施例的医疗机构院科两级感染风险评估方法的流程图。

具体实施方式

[0054] 下面将参照附图更详细地描述本公开的实施例。虽然附图中显示了本公开的某些实施例,然而应当理解的是,本公开可以通过各种形式来实现,而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例,相反提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本公开。应当理解的是,本公开的附图及实施例仅用于示例性作用,并非用于限制本公开的保护范围。

[0055] 应当理解,本公开的方法实施方式中记载的各个步骤可以按照不同的顺序执行,和/或并行执行。此外,方法实施方式可以包括附加的步骤和/或省略执行示出的步骤。本公开的范围在此方面不受限制。

[0056] 在本公开的实施例的描述中,术语“包括”及其类似用语应当理解为开放性包含,即“包括但不限于”。术语“基于”应当理解为“至少部分地基于”。术语“一个实施例”或“该实施例”应当理解为“至少一个实施例”。术语“第一”、“第二”等等可以指代不同的或相同的对象。下文还可能包括其他明确的和隐含的定义。

[0057] 需要注意,本公开中提及“一个”、“多个”的修饰是示意性而非限制性的,本领域技术人员应当理解,除非在上下文另有明确指出,否则应该理解为“一个或多个”。

[0058] 医疗机构院科两级感染风险评估系统是一种用于评估医疗机构和科室感染风险的系统。这个系统主要由医疗机构和医务人员针对感控风险开展的综合分析、评价、预判、筛查和干预等活动。通过医疗机构院科两级感染风险评估,可以更准确地评估医疗机构内不同区域和部门的感染风险水平,从而制定更有效的感染控制策略,提高感染控制效果。

[0059] 但传统的医疗机构院科两级感染风险评估方法往往只关注某一特定科室或医疗机构整体的感染风险评估,缺乏对不同科室之间的风险比较和综合评估,导致整体评估结果较为平均,某些重点风险可能被忽视。此外,传统方法可能只依赖于经验判断或简单统计分析,无法准确评估不同因素对感染风险的影响程度,导致评估结果的不确定性和不精准性。

[0060] 因此,针对上述技术问题,本申请的技术构思为通过收集各个科室的感染相关数据,并采用基于风险评估和权重处理的数据分析算法,从所述各个科室的感染相关数据中提取感染风险因素,并针对各个科室感染因素对各个科室指定风险系数,然后依次基于第一风险权重向量和第二风险权重向量对各个科室的风险系数进行处理,以此确定科室级风险评估系数和院级风险评估系数。通过这样的方式,能够更准确地反映各科室的实际风险情况,并系统地整合各个科室的感染数据,以精准得出院级的综合风险评估系数。这样,能够帮助管理者和医护人员更好地了解和管理感染风险,以此提高风险管理的效果和效率,以便及时采取相应的预防和控制措施。

[0061] 图1为根据本申请实施例的医疗机构院科两级感染风险评估系统的框图。图2为根据本申请实施例的医疗机构院科两级感染风险评估系统的架构示意图。如图1和图2所示,根据本申请实施例的医疗机构院科两级感染风险评估系统100,包括:感染数据收集模块110,用于收集各个科室的感染相关数据;感染风险因素提取模块120,用于分别从所述各个科室的感染相关数据中提取感染风险因素以得到科室感染因素集合的序列;风险系数指定模块130,用于针对于所述科室感染因素集合的序列中的各个科室感染因素集合,分别为所述科室感染因素集合中的各个科室感染因素指定风险系数以得到多个风险系数集合;科室级风险评估系数模块140,用于使用第一风险权重向量分别对所述多个风险系数集合中的各个风险系数集合进行处理以得到科室级风险评估系数的序列;以及,院级风险评估系数模块150,用于使用第二风险权重向量对所述科室级风险评估系数的序列进行处理以得到院级风险评估系数。

[0062] 在本申请实施例中,所述感染数据收集模块110,用于收集各个科室的感染相关数据。具体地,在本申请实施例中,所述感染相关数据包括科室感染控制数据、患者安全事件报告和环境监测结果。应可以理解,考虑到所述感染相关数据中的所述科室感染控制数据、所述患者安全事件报告和所述环境监测结果是感染风险评估的重要因素。具体来说,所述科室感染控制数据反映了科室内感染控制措施的执行情况和科室内感染发生情况。例如,消毒灭菌、设备清洁等措施的执行情况和感染发生率、感染类型、感染部位等信息,这些信息可以帮助评估科室内感染控制措施的有效性。所述患者安全事件报告反映了患者安全事件的发生情况。例如,医疗相关感染、药物错误等患者安全事件的报告情况,可以发现患者安全方面的问题。所述环境监测结果反映了科室环境清洁状况。例如,空气质量监测、水质监测等结果,可以帮助评估环境对感染传播的影响。基于此,在本申请的技术方案中,收集各个科室的感染相关数据,并对所述各个科室的感染相关数据进行处理和分析,可以量化评估科室感染风险水平,为院科两级感染风险评估提供客观依据,为此,医疗机构可以不断改进医疗质量,提高患者安全水平,降低感染率。

[0063] 在本申请实施例中,所述感染风险因素提取模块120,用于分别从所述各个科室的感染相关数据中提取感染风险因素以得到科室感染因素集合的序列。具体地,在本申请实

施例中,所述感染风险因素包括特定患者群体、特定手术、特定治疗和特定环境,所述特定患者群体包括重症监护患者和免疫抑制患者、所述特定手术为侵入性手术,所述特定治疗为化疗,所述特定环境包括隔离病房和手术室。相应地,考虑到为了更好地了解不同科室的感染风险因素来源,并根据不同感染风险因素的影响程度,有效量化地评估各个科室的感染风险水平,在本申请的技术方案中,分别从所述各个科室的感染相关数据中提取感染风险因素以得到科室感染因素集合的序列,这样能够准确地了解特定患者群体、特定手术、特定治疗和特定环境等感染风险因素,为后续各个科室风险评估和院级风险评估提供了依据和支持,从而来制定个性化的感染控制策略,针对性地加强各个科室的感染预防措施。

[0064] 在本申请实施例中,所述风险系数指定模块130,用于针对于所述科室感染因素集合的序列中的各个科室感染因素集合,分别为所述科室感染因素集合中的各个科室感染因素指定风险系数以得到多个风险系数集合。具体地,在本申请实施例中,所述风险系数指定模块,用于:基于参考风险系数评定标准,为所述科室感染因素集合中的各个科室感染因素指定风险系数以得到所述风险系数集合。值得一提的是,所述参考风险系数评定标准是一种用于评估和量化特定风险因素对整体风险贡献程度的标准或方法。具体地,在医疗领域中,风险系数评定标准通常用于确定特定因素对感染风险的影响程度,帮助医疗机构识别和管理感染风险。因此,在本申请的技术方案中,基于参考风险系数评定标准,为所述科室感染因素集合中的各个科室感染因素指定风险系数以得到所述风险系数集合,可以帮助医疗机构标准化评估不同科室的感染风险,以确保评估过程客观、科学、一致性,从而帮助医疗机构更好地管理感染风险,及时采取措施降低风险,保障患者安全。

[0065] 在本申请实施例中,所述科室级风险评估系数模块140,用于使用第一风险权重向量分别对所述多个风险系数集合中的各个风险系数集合进行处理以得到科室级风险评估系数的序列。图3为根据本申请实施例的医疗机构院科两级感染风险评估系统中科室级风险评估系数模块的框图。具体地,在本申请实施例中,如图3所示,所述科室级风险评估系数模块140,包括:风险系数样本排列单元141,用于将所述各个风险系数集合按照样本维度排列为风险系数输入向量;以及,系数加权和单元142,用于使用所述第一风险权重向量来计算所述风险系数输入向量的按位置加权和以得到所述科室级风险评估系数。相应地,考虑到所述第一风险权重向量是指在风险评估或风险管理中用于对不同风险因素进行加权的向量。具体来说,这个权重向量可以反映不同科室感染因素在整体感染因素风险中的重要性或贡献度,从而在综合考虑各项感染风险因素时,给予不同感染因素适当的权重。因此,在本申请的技术方案中,将所述各个风险系数集合按照样本维度排列为风险系数输入向量,并使用所述第一风险权重向量来计算所述风险系数输入向量的按位置加权和,这样可以更清晰地了解各项感染风险因素对不同科室风险的贡献程度,从而得到的更准确和全面的科室级风险评估系数。

[0066] 在本申请实施例中,所述院级风险评估系数模块150,用于使用第二风险权重向量对所述科室级风险评估系数的序列进行处理以得到院级风险评估系数。图4为根据本申请实施例的医疗机构院科两级感染风险评估系统中院级风险评估系数模块的框图。具体地,在本申请实施例中,如图4所示,所述院级风险评估系数模块150,包括:风险评估系数排列单元151,用于将所述科室级风险评估系数的序列按照样本维度排列为科室级风险评估系数输入向量;关联矩阵计算单元152,用于计算所述科室级风险评估系数输入向量和所述第

二风险权重向量之间的逐位置关联矩阵;分布响应堆叠优化单元153,用于对所述逐位置关联矩阵进行位置敏感性的分布响应堆叠优化以得到优化逐位置关联矩阵;以及,全局均值计算单元154,用于计算所述优化逐位置关联矩阵的全局均值以得到所述院级风险评估系数。

[0067] 具体地,所述分布响应堆叠优化单元153,用于对所述逐位置关联矩阵进行位置敏感性的分布响应堆叠优化以得到优化逐位置关联矩阵。应可以理解,所述逐位置关联矩阵中的每个元素都对应于科室级风险评估系数和第二风险权重向量中的特定位置,因此,为了提高院级风险评估系数的准确性和鲁棒性,在本申请的技术方案中,对所述逐位置关联矩阵进行位置敏感性的分布响应堆叠优化以得到优化逐位置关联矩阵。具体来说,所述位置敏感性考虑了所述逐位置关联矩阵中不同位置之间的依赖关系,并允许模型学习所述逐位置关联矩阵中每个位置对院级风险评估系数的独特贡献。所述分布响应堆叠是一种机器学习技术,它通过将多个模型的预测结果组合起来,以此提高预测的准确性。也就是说,在这种情况下,分布响应堆叠优化涉及使用多个优化算法来优化所述逐位置关联矩阵,并结合它们的预测结果。总的来说,位置敏感分布响应堆叠优化的目标是找到一个优化后的逐位置关联矩阵,以最大程度减少所述科室级风险评估系数和所述院级风险评估系数之间的误差。也就是,通过对所述逐位置关联矩阵进行位置敏感分布响应堆叠优化,可以得到一个更准确、更鲁棒的优化逐位置关联矩阵,从而提高所述院级风险评估系数的整体质量。

[0068] 特别地,这里,位置敏感分布响应堆叠优化使用多个优化算法,这有助于减少过度拟合并提高模型对不同数据集的鲁棒性。而得到的所述优化逐位置关联矩阵可以捕获所述科室级风险评估系数和所述院级风险评估系数之间的复杂关系,并提供了每个所述科室级风险评估系数对所述院级风险评估系数的相对重要性的见解,以此来增强模型的可解释性,从而提高预测的准确性。

[0069] 具体地,在本申请实施例中,所述分布响应堆叠优化单元153,包括:位置感性值确定子单元,用于使用位置感性函数来确定所述逐位置关联矩阵中各个位置的位置感性值以得到位置感性特征矩阵,其中,所述位置感性函数为: $y = 1 + 0.5 * \sin(2\pi x)$, x 表示所述逐位置关联矩阵中的各个位置, y 表示所述逐位置关联矩阵中的各个位置的位置感性值, $\sin(\cdot)$ 表示正弦函数;矩阵展开子单元,用于将所述逐位置关联矩阵和所述位置感性特征矩阵分别展开为逐位置关联向量和位置感性特征向量;特征优化子单元,用于使用分布响应堆叠优化公式对所述逐位置关联向量和所述位置感性特征向量进行处理以得到优化逐位置关联向量;维度重构子单元,用于将所述优化逐位置关联向量进行维度重构以得到所述优化逐位置关联矩阵。

[0070] 具体地,在本申请实施例中,所述分布响应堆叠优化公式为:

$$[0071] \quad f(v_1, v_2) = \frac{2(v_1 * v_2)}{\|v_1 - v_2\|_{L_2}^2} + \frac{(v_1 + v_2)^T (v_1 - v_2)}{\|v_1 - v_2\|_{L_2}^2};$$

[0072] 其中, v_1 和 v_2 分别表示所述逐位置关联向量和所述位置感性特征向量, $\|\cdot\|_{L_2}^2$ 为向量的 L_2 范数的平方, L_2 为超参数, $f(v_1, v_2)$ 表示所述优化逐位置关联向量。

[0073] 具体地,在本申请实施例中,所述特征优化子单元,用于:创建一个Spring MVC控制器,用于处理请求;在控制器中,使用分布响应堆叠库来提取所述分布响应堆叠优化公式;将所述控制器映射到一个URL,以便客户端可以发送请求;以及,创建一个客户端应用程序,用于向所述控制器发送请求并接收所述优化逐位置关联向量。

[0074] 特别地,在本申请的一个具体实施例中,使用分布响应堆叠优化公式对所述逐位置关联向量和所述位置感性特征向量进行处理以得到优化逐位置关联向量,可通过以下代码实现:

```
[0075] @RestController
[0076] public class OptimizationController {
[0077]     @PostMapping("/optimize")
[0078]     public OptimizedLocationAssociationVector optimize(@RequestBody
LocationAssociationVector lav,
[0079]     @RequestBody LocationSensitiveFeatureVector lsfv) {
[0080]         return new OptimizedLocationAssociationVector(DistributedRes
ponseStacking.optimize(lav, lsfv));
[0081]     }
[0082] }
[0083] public class Client {
[0084]     public static void main(String[] args) {
[0085]         // Create the vectors
[0086]         LocationAssociationVector lav = new LocationAssociationVector
(...);
[0087]         LocationSensitiveFeatureVector lsfv = new
LocationSensitiveFeatureVector(...);
[0088]         // Send the request to the controller
[0089]         OptimizedLocationAssociationVector optimizedLav =
restTemplate.postForObject("http://localhost:8080/optimize", lav, lsfv, Opti
mizedLocationAssociationVector.class);
[0090]         // Use the optimized vector
[0091]         ...
[0092]     }
[0093] }
```

[0094] 值得一提的是,所述Spring MVC 是一个高度可扩展的框架,可以轻松处理大量并发请求,这对于需要实时处理大量数据的应用程序非常重要。具体地, Spring MVC 控制器与应用程序的其他部分松散耦合,这使得可以轻松更改或替换优化算法,而无需影响应用程序的其余部分。并且, Spring MVC 提供了内置的测试支持,使得测试优化算法变得容易,能够确保算法的正确性和可靠性。此外, Spring MVC 还提供了全面的安全功能和一个庞大且活跃的社区,能够保护应用程序免受攻击,并提供支持和资源,以此来处理敏感数据(例如位置信息)的应用程序,以便在需要时可以轻松获得帮助和指导。

[0095] 综上,基于本申请实施例的医疗机构院科两级感染风险评估系统100被阐明,其通过收集各个科室的感染相关数据,并采用基于风险评估和权重处理的数据分析算法,从所述各个科室的感染相关数据中提取感染风险因素,并针对各个科室感染因素对各个科室指定风险系数,然后依次基于第一风险权重向量和第二风险权重向量对各个科室的风险系数进行处理,以此确定科室级风险评估系数和院级风险评估系数。通过这样的方式,能够更准确地反映各科室的实际风险情况,并系统地整合各个科室的感染数据,以精准得出院级的综合风险评估系数。这样,能够帮助管理者和医护人员更好地了解和管理感染风险,以此提高风险管理的效果和效率,以便及时采取相应的预防和控制措施。

[0096] 如上所述,根据本申请实施例的医疗机构院科两级感染风险评估系统100可以实现在各种无线终端中,例如具有医疗机构院科两级感染风险评估算法的服务器等。在一种可能的实现方式中,根据本申请实施例的医疗机构院科两级感染风险评估系统100可以作为一个软件模块和/或硬件模块而集成到无线终端中。例如,该医疗机构院科两级感染风险评估系统100可以是该无线终端的操作系统中的一个软件模块,或者可以是针对于该无线终端所开发的一个应用程序;当然,该医疗机构院科两级感染风险评估系统100同样可以是该无线终端的众多硬件模块之一。

[0097] 替换地,在另一示例中,该医疗机构院科两级感染风险评估系统100与该无线终端也可以是分立的设备,并且该医疗机构院科两级感染风险评估系统100可以通过有线和/或无线网络连接到该无线终端,并且按照约定的数据格式来传输交互信息。

[0098] 图5为根据本申请实施例的医疗机构院科两级感染风险评估方法的流程图。如图5所示,根据本申请实施例的医疗机构院科两级感染风险评估方法,包括:S110,收集各个科室的感染相关数据;S120,分别从所述各个科室的感染相关数据中提取感染风险因素以得到科室感染因素集合的序列;S130,针对于所述科室感染因素集合的序列中的各个科室感染因素集合,分别为所述科室感染因素集合中的各个科室感染因素指定风险系数以得到多个风险系数集合;S140,使用第一风险权重向量分别对所述多个风险系数集合中的各个风险系数集合进行处理以得到科室级风险评估系数的序列;以及,S150,使用第二风险权重向量对所述科室级风险评估系数的序列进行处理以得到院级风险评估系数。

[0099] 这里,本领域技术人员可以理解,上述医疗机构院科两级感染风险评估方法中的各个步骤的具体操作已经在上面参考图1到图4的医疗机构院科两级感染风险评估系统的描述中得到了详细介绍,并因此,将省略其重复描述。

[0100] 以上已经描述了本公开的各实现,上述说明是示例性的,并非穷尽性的。并且也不限于所公开的各实现,在不偏离所说明的各实现的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择,旨在最好地解释各实现的原理、实际应用或对市场中的技术的改进,或者使本技术领域的其他普通技术人员能理解本文公开的各个实施方式。

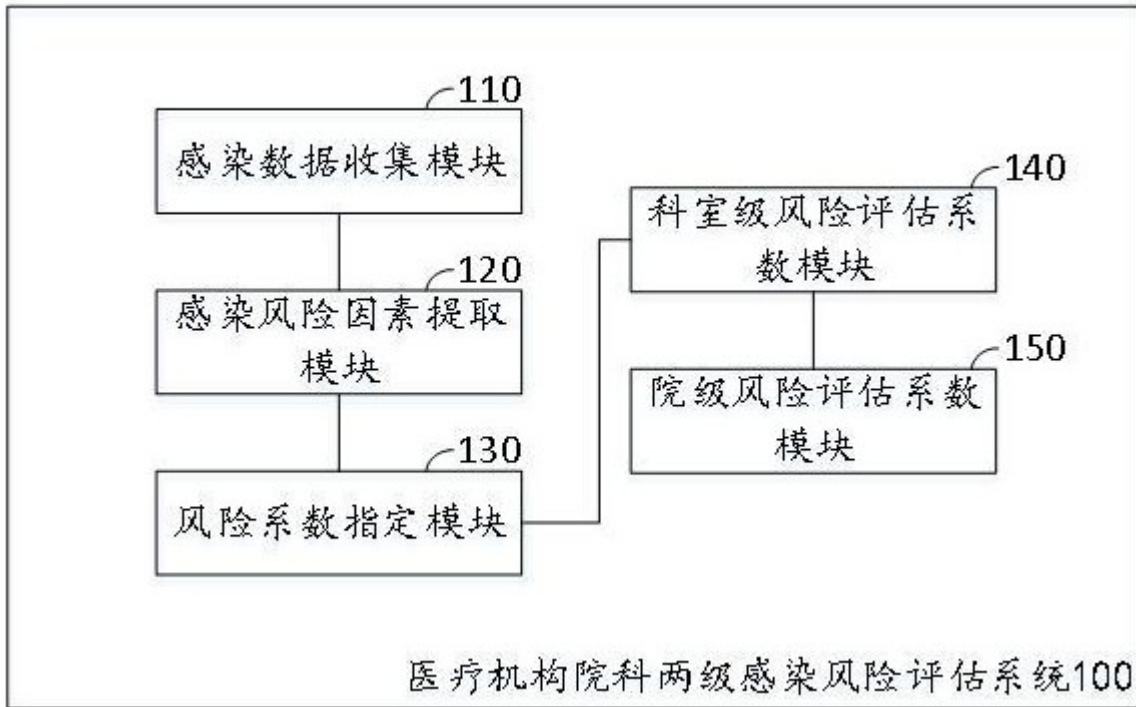


图 1

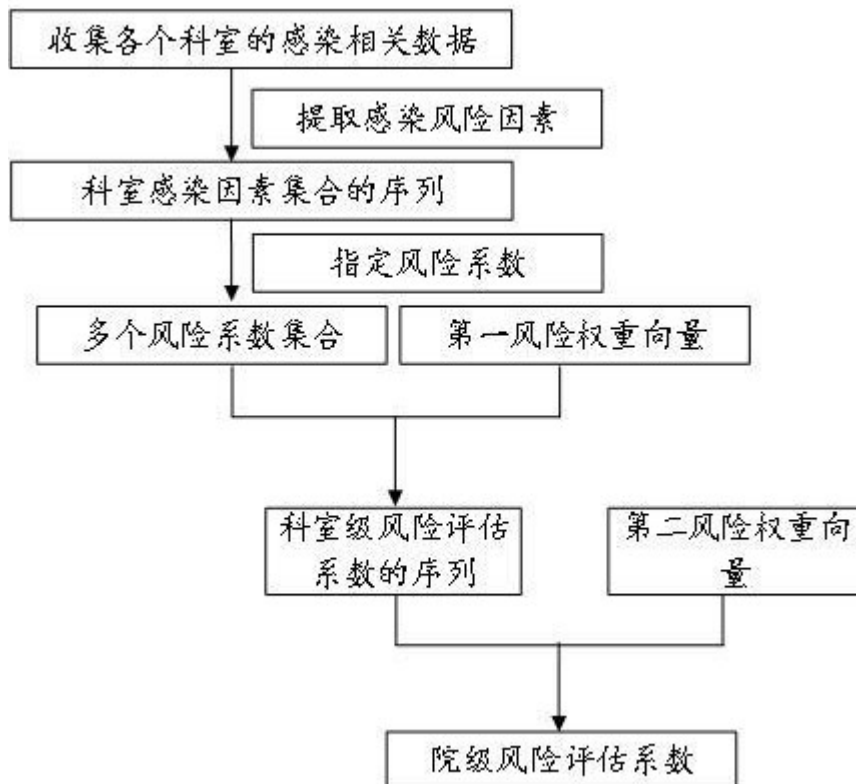


图 2

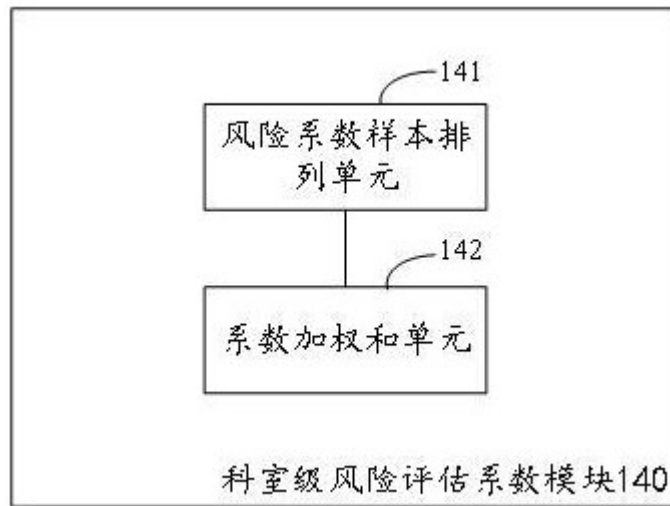


图 3

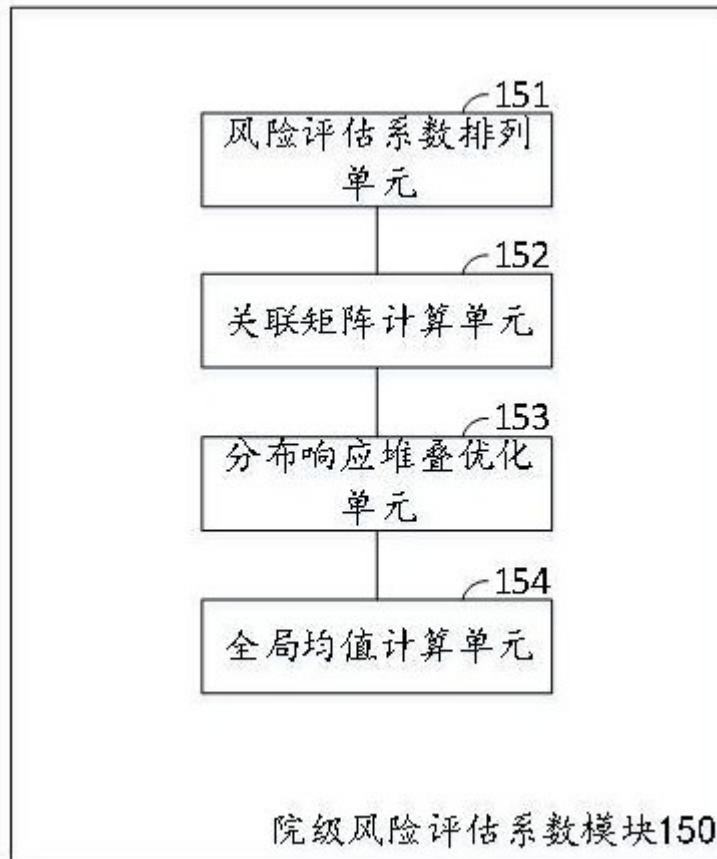


图 4

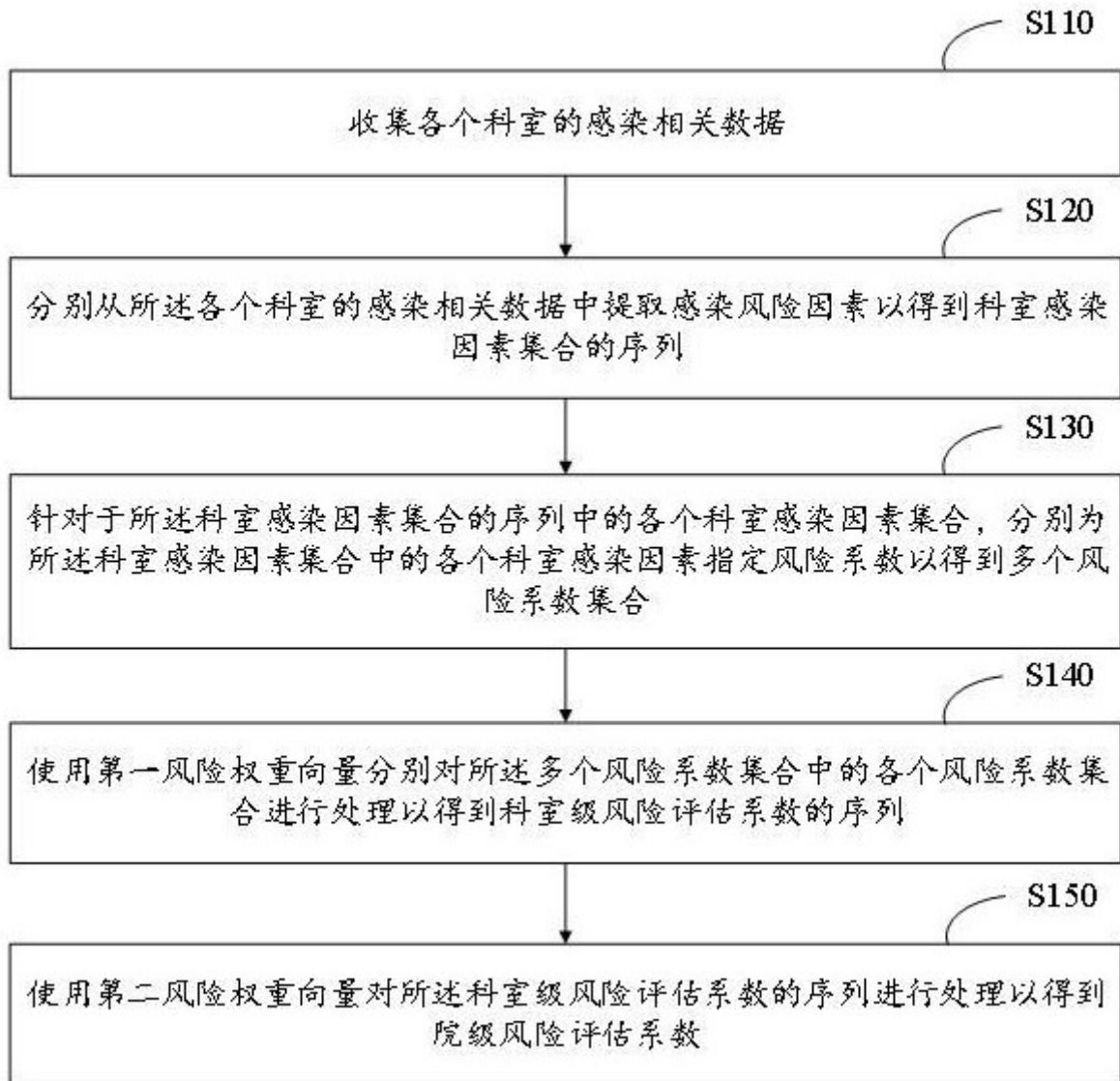


图 5