



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110225112 B

(45) 授权公告日 2021.08.24

(21) 申请号 201910492568.2

(22) 申请日 2019.06.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110225112 A

(43) 申请公布日 2019.09.10

(73) 专利权人 重庆邮电大学
地址 400065 重庆市南岸区黄桷垭崇文路2号

(72) 发明人 付蔚 徐贇 耿道渠 刘奔

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275

代理人 赵荣之

(51) Int.Cl.

H04L 29/08 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

G16H 80/00 (2018.01)

(56) 对比文件

CN 109461476 A, 2019.03.12

CN 206863746 U, 2018.01.09

EP 3171568 A1, 2017.05.24

CN 104123616 A, 2014.10.29

CN 103312727 A, 2013.09.18

CN 105144200 A, 2015.12.09

US 8666773 B1, 2014.03.04

US 2013173669 A1, 2013.07.04

刘彬.稀疏表与块表结合的多租户共享存储模型.《计算机系统应用》.2018,第27卷(第12期),210-215.

张逸.基于云计算SaaS模式的电能质量统一信息平台.《华东电力》.2013,第41卷(第8期),1601-1606.

Chen Wenliang.A Multiple sparse tables for multi-tenant data storage in SaaS.《2010 2nd International Conference on Industrial and Information Systems》.2010,

审查员 雷尊聪

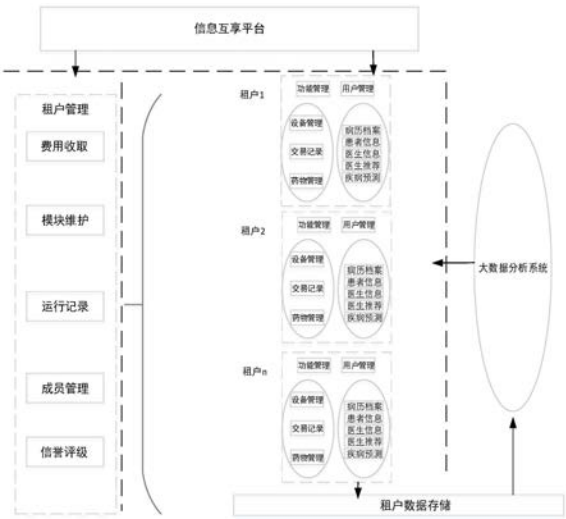
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于SaaS的医院间信息互享平台

(57) 摘要

本发明涉及一种基于SaaS平台的医院间信息互访系统,包括租户管理模块、租户模块、多租户存储模块、大数据分析模块。该平台依托于各租户计算机系统,能够实现医院间信息互享。同时,还将对多租户数据存储模型中多稀疏表的划分方式进行改进,能够更加有效的管理存储租户数据,合理利用资源,提高数据存储的密集度。目前由于各地经济发展水平不同,造成了医疗资源的不均衡,医疗信息不流动、浪费严重,本发明可以依托现代化信息技术实现基层医院信息互享,提升基层医疗信息化水平,更加合理的利用医疗资源。



1. 一种基于SaaS的医院间信息互享平台,其特征在于:包括租户管理模块、租户模块、多租户数据存储模块和大数据分析系统;

所述租户管理模块用于对租户进行管理,包括费用收取、模块维护、运行记录、权限管理和信誉评级功能;

所述租户模块包括功能管理模块、用户管理模块和租户定制模块,所述功能管理模块包括设备管理子模块、交易记录子模块、药物管理子模块,所述用户管理模块包括病历档案子模块、患者信息子模块、医生信息子模块、医生推荐子模块和疾病预测子模块;所述租户定制模块包括租户根据需求定制的其他功能模块;

所述多租户数据存储模块用于存储各租户自身信息数据以及其下属用户信息数据;

所述大数据分析系统用于获取各租户和用户数据进行大数据分析;

多租户的数据存储模块的内部存储模型是采用改进方式划分的多稀疏表来组织多租户数据,针对已存在的多租户数据,多稀疏表采用改进的方式划分,通过改进方式划分的多稀疏表能够提高数据密度,提升存取性能,若表具有500列,其划分步骤包括:

S1:统计已有多租户的定制信息,即租户数据列数 $T_1\{t_1, t_2, \dots, t_n\}$;

S2:结合已有经验:DBMS在500列的表中投影10列,与投影200列有明显的性能差距,与投影100列也有差距,而投影200列与投影300列性能差距较小,因此在S1中的数据选出低于100的数据,形成数组 $T_2\{t_1, t_2, \dots, t_i\}$,再选出低于200,大于100的数据,形成数组 $T_3\{t_{i+1}, t_{i+2}, \dots, t_j\}$,剩余大于200的数据,形成数组 T_4 ,统一划进500列的大表;

S3:对数组 T_2, T_3 进行细化且 T_2 的划分密度大于 T_3 ,即给数组 T_2 划分断点数要大于 T_3 ;

S4:计算 $T_2\{t_1, t_2, \dots, t_i\}$ 两相邻数据的差值,形成数组 $\Delta 1\{\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_{i-1}\}$,即 $\Delta_1 = t_2 - t_1$,从数组 $\Delta 1$ 中由大到小依次选出前m个较大的数 $\{\Delta_{1a}, \Delta_{1b}, \dots\}$,给 T_2 划分断点,依次是 $t_{1a}, t_{1b}, \dots, t_{1a} < t_i$;

S5:对 T_3 也进行与步骤S4相同的操作得到数组 $\Delta 2$,从数组 $\Delta 2$ 中由大到小依次选出前n个较大的数 $\{\Delta_{1a}, \Delta_{1b}, \dots\}$,最后给 T_3 分断点,从大到小依次是 $t_{2a}, t_{2b}, \dots, t_i < t_{2a}$;

S6:步骤S4、S5划分出来的断点即为多张稀疏表的的列数,而列表的数量,随m,n的取值来构成,且 $m > n$ 。

2. 根据权利要求1所述的基于SaaS的医院间信息互享平台,其特征在于:所述大数据分析系统用于获取多租户数据存储模块中的各租户以及其用户数据,挖掘用户历史病历及用药历史,对用户进行疾病预测,并将结果反馈到疾病预测子模块中;还用于分析医院设备、药物、医生以及自身病历信息并结合医院位置推荐出最合适的医院及医生,其结果反馈到租户模块下的医生推荐子模块中。

3. 根据权利要求1所述的基于SaaS的医院间信息互享平台,其特征在于:所述租户模块下的数据分为私密数据和非私密数据类型,并依托基于RBAC权限访问来控制登录者的查看权限,租户的私密数据不受其他租户和用户查看,各租户能共享各自非核心数据,大数据分析系统拥有查看所有数据的权限。

4. 根据权利要求1所述的基于SaaS的医院间信息互享平台,其特征在于:对于新租户定制需求时,要考虑后期扩展,所以新租户与划分好的稀疏表之间采用冗余的思想进行匹配,其匹配步骤包括:

S11:输入新租户的定制列表数C;

S12:将列表数C分别与上面的断点进行比较,得出差值,并将所有差值进行绝对值处理;

S13:选择最小绝对值对应的断点 t_x ,当 $t_x < C$,那么C就分配到 t_{x+1} 列数的列表,但考虑冗余量 γ ,满足 $t_{x+1} - C > \gamma$,则 t_{x+1} 是符合分配要求的,如果 $t_{x+1} - C < \gamma$,则被分配到 t_{x+2} 列数的表中;

S14:当 $t_x > C$ 时,如果满足 $t_x - C > \gamma$,则 t_x 是符合分配要求的,如果 $t_{x+1} - C > \gamma$,则被分配到 t_{x+1} 列数的表中。

一种基于SaaS的医院间信息互享平台

技术领域

[0001] 本发明属于计算机数据存储领域,涉及一种基于SaaS的医院间信息互享平台。

背景技术

[0002] 随着科技的发展,信息技术成为了当前社会研究的重点方向,各行各业都在打造信息化,提升行业的信息化能够有效的提升行业的竞争力,提高从业人员的工作效率,促进社会的发展,医疗领域更是如此,我国各地经济发展差异导致了医疗发展极不平衡,基层的医疗信息化水平明显跟不上时代的发展,而且还会出现以下几种情况:人员的流动,而人员的就医信息及就医历史记录却没有跟着流动,人员到了另外的地方就医,很多东西可能会再次操作一遍,往往会造成资源和时间的浪费;患者到了最近的A医院,发现并没有合适的药物、医疗设备或者对口的医生,因此他必须转移医院,到底是去更远的中心大型医院还是去离A医院更近的B医院,但是并不确定接下来去的医院是否还是缺乏需要的药物、医疗设备或对口的医生,这就凸显了在医疗领域里,信息共享的重要性,对于基层来说更是如此。因此为了提高基层的医疗信息化程度和共享水平,同时应当考虑到基层的自身条件即成本的问题,我们需要找到一个既采用现代信息化技术且成本合适的方案。

[0003] 在这种情况下,SaaS成为了我们建设一个面向基层医院的信息共享平台的可选之路,SaaS是Software as a Service的简称,意为软件即服务,通过互联网即可提供软件应用服务,它的最大特点在于使用者无须开发软件,购买硬件设施,不用建设工作机房,更不用雇佣专业人员,只需要向服务提供者支付费用,就可以通过互联网使用信息系统。

[0004] 近几年很多软件会议及报告也指出在软件行业未来的发展中,SaaS将是重点研究方向。一方面为了解决基层医疗中信息孤立、信息化程度低的问题,另一方面减少建设成本,且目前已有的解决方案考虑的功能并不全面,因此,本发明提供一种基于SaaS的医院间信息互享的管理平台。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种基于SaaS的医院间信息互享的平台,针对基层医疗条件有限及设备维护的问题,能够以较为合适的成本,实现医院间信息互享,同时利用现有的大数据分析系统的计算分析能力,其拥有最高的数据查询权限,综合分析医院和患者的数据得出更有价值的信息并反馈给患者,此外本发明还将改进SaaS平台面对多租户数据存储时的稀疏表划分方法,更高效的使用有限的医疗资源。

[0006] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种基于SaaS的医院间信息互享平台,包括租户管理模块、租户模块、多租户数据存储模块和大数据分析系统;

[0008] 所述租户管理模块用于对租户进行管理,包括费用收取、模块维护、运行记录、权限管理和信誉评级功能;

[0009] 所述租户模块包括功能管理模块、用户管理模块和租户定制模块,所述功能管理

模块包括设备管理子模块、交易记录子模块、药物管理子模块,所述用户管理模块包括病历档案子模块、患者信息子模块、医生信息子模块、医生推荐子模块和疾病预测子模块;所述租户定制模块包括租户根据需求定制的其他功能模块;

[0010] 所述多租户数据存储模块用于存储各租户自身信息数据以及其下属用户信息数据;

[0011] 所述大数据分析系统用于获取各租户和用户数据进行大数据分析。

[0012] 进一步,所述大数据分析系统用于获取多租户数据存储模块中的各租户以及其用户数据,挖掘用户历史病历及用药历史,对用户进行疾病预测,并将结果反馈到疾病预测子模块中;还用于分析医院设备、药物、医生以及自身病历信息并结合医院位置推荐出最合适的医院及医生,其结果反馈到租户模块下的医生推荐子模块中。

[0013] 进一步,所述租户模块下的数据分为私密数据和非私密数据类型,并依托基于RBAC权限访问来控制登录者的查看权限,租户的私密数据不受其他租户和用户查看,各租户能共享各自非核心数据比如医生信息,用户的病历档案等,大数据分析系统拥有查看所有数据的权限。

[0014] 进一步,多租户的数据存储模块的内部存储模型是采用改进方式划分的多稀疏表来组织多租户数据,针对已存在的多租户数据,多稀疏表采用改进的方式划分,通过改进方式划分的多稀疏表能够提高数据密度,提升存取性能,以500列的表为例,500列已经完全满足使用,其划分步骤包括:

[0015] S1:统计已有多租户的定制信息(租户数据列数) $T_1\{t_1, t_2, \dots, t_n\}$ (从小到大);

[0016] S2:结合已有经验:DBMS在500列的表中投影10列,与投影200列有明显的性能差距,与投影100列也有差距,而投影200列与投影300列性能差距较小,因此在S1中的数据选出低于100的数据,形成数组 $T_2\{t_1, t_2, \dots, t_i\}$,再选出低于200但大于100的数据,形成数组 $T_3\{t_{i+1}, t_{i+2}, \dots, t_j\}$,剩余大于200的数据,形成数组 T_4 (实际中一般很少),统一划进500列的大表;

[0017] S3:对数组 T_2, T_3 进行细化且 T_2 的划分密度应该大于 T_3 ,即给数组 T_2 划分断点数要大于 T_3 ;

[0018] S4:计算 $T_2\{t_1, t_2, \dots, t_i\}$ 两相邻数据的差值,形成数组 $\Delta 1\{\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_{i-1}\}$,即 $\Delta_1 = t_2 - t_1$,从数组 $\Delta 1$ 中由大到小依次选出前 m 个较大的数 $\{\Delta_{1a}, \Delta_{1b}, \dots\}$,那么就可以给 T_2 划分断点,依次是 $t_{1a}, t_{1b}, \dots$,且我们知道 $t_{1a} < t_i$;

[0019] S5:同样对 T_3 也进行上面的操作得到数组 $\Delta 2$,从数组 $\Delta 2$ 中由大到小依次选出前 n 个较大的数 $\{\Delta_{1a}, \Delta_{1b}, \dots\}$,最后给 T_3 划分断点,从大到小依次是 $t_{2a}, t_{2b}, \dots$,而且我们知道 $t_i < t_{2a}$;

[0020] S6:上面划分出来的断点即为多张稀疏表的列数,而列表的数量,随 m, n 的取值来构成,且 $m > n$;

[0021] 由上面步骤,构成新的划分方式一方面满足列数较小区细化,列数较大区粗化的经验规则,另一方面也能更好的将数据进行合适的归纳,提升数据密度。

[0022] 进一步,对于新租户定制需求时,应当考虑后期扩展,所以新租户与划分好的稀疏表之间采用冗余的思想进行匹配,其匹配步骤包括:

[0023] S1:输入新租户的定制列表数 C ;

[0024] S2:将列表数C分别与上面的断点进行比较,得出差值,并将所有差值进行绝对值处理;

[0025] S3:选择最小绝对值对应的断点 t_x ,当 $t_x < C$,那么C就应该分配到 t_{x+1} 列数的列表,但考虑冗余量 γ ,满足 $t_{x+1} - C > \gamma$,那么 t_{x+1} 就是符合分配要求的,如果 $t_{x+1} - C < \gamma$,那么实际上被分配到 t_{x+2} 列数的表中;

[0026] S4:当 $t_x > C$ 时,如果满足 $t_x - C > \gamma$,那么 t_x 就是符合分配要求的,如果 $t_{x+1} - C > \gamma$,那么实际上被分配到 t_{x+1} 列数的表中,考虑冗余量的好处在于避免了数据再次迁移。

[0027] 本发明的有益效果在于:

[0028] 1、本发明包含的大数据分析系统,拥有查看数据的最高权限,挖掘患者的历史数据,实现对患者的疾病预测;分析医院设备、药物、医生以及自身病历信息并创新的结合医院距离推荐出最合适的医院及医生。

[0029] 2、本发明的多租户数据存储模型包含了一种改进的稀疏表划分方法,能够更加合理的利用计算机资源,提高存取性能;且对于新租户定制匹配稀疏表时,结合冗余的思想,避免租户数据的再次迁移。

[0030] 3、本发明是基于SaaS的信息平台,成本较低,也不需要很多专业的IT人员去维护,非常适合条件有限,信息化程度较低的基层医院,可以大幅度改善基层地区的医疗条件。

[0031] 本发明的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书来实现和获得。

附图说明

[0032] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作优选的详细描述,其中:

[0033] 图1是本发明所述基于SaaS的医院间信息互享平台的整体结构示意图;

[0034] 图2是本发明所述基于SaaS的医院间信息互享平台层次架构示意图;

[0035] 图3是本发明所述多租户后台数据存储模型中划分稀疏表方法流程图。

具体实施方式

[0036] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。需要说明的是,以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0037] 其中,附图仅用于示例性说明,表示的仅是示意图,而非实物图,不能理解为对本发明的限制;为了更好地说明本发明的实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0038] 本发明实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;在本发明的描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本发明的限制,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0039] 如图1所示,一种基于SaaS的医院间信息互享平台,包括租户管理模块、租户模块、多租户数据存储模块和大数据分析系统;租户即各医院,平台依托在参与租户即医院的计算机系统上,

[0040] 所述租户管理模块用于对租户进行管理,包括费用收取、模块维护、运行记录、权限管理和信誉评级功能;这些功能实现对下属租户的管理,比如信誉评级功能会对管理的租户进行定期的评级,长期保持信誉良好的租户可以获得更实惠的租赁费用。

[0041] 所述租户模块包括功能管理模块、用户管理模块和租户定制模块,所述功能管理模块包括设备管理子模块、交易记录子模块、药物管理子模块,所述用户管理模块包括病历档案子模块、患者信息子模块、医生信息子模块、医生推荐子模块和疾病预测子模块;各租户租用服务后,可以在基础公共功能外进行个性化设置以及制定各自所需功能模块,即租户定制模块,租户完成设置后,把账户分配给用户;多租户数据存储模块用于存储各租户自身信息数据以及其下属用户信息数据;

[0042] 所述大数据分析系统用于获取各租户和用户数据进行大数据分析。

[0043] 如图2所示,该平台为三层体系架构,从上到下分别是界面层、应用服务层、数据层。界面层向使用者显示操作回馈的结果并接收用户操作命令,应用服务层处理使用者的输入请求,其处理结果传给界面层,数据层存储各个租户的相关信息,数据资源通过应用服务层来满足上层的请求命令。

[0044] 可选地,所述大数据分析系统用于获取多租户数据存储模块中的各租户以及其用户数据,挖掘用户(患者)历史病历及用药历史,对用户进行疾病预测,并将结果反馈到疾病预测子模块中;还用于分析医院设备、药物、医生以及自身病历信息并结合医院位置推荐出最合适的医院及医生,其结果反馈到租户模块下的医生推荐子模块中。额外说明,对于结合医院位置信息来推荐医院医生,是考虑到如下情形:患者到了最近的A医院,发现并没有合适的药物、医疗设备或者对口的医生,因此他必须转移医院,但是转移到更远但较好的医院还是去更近但一般的医院,如果患者是急诊,这时我们的分析系统不仅要考虑医院医疗情况还应该考虑转移过程所花时间问题。

[0045] 可选地,所述租户模块下的数据分为私密数据和非私密数据类型,比如各租户(医院)的设备、药物属于私密,医生信息、病历档案等属于非私密。并依托基于RBAC权限访问机制来控制登录者的权限,租户的私密数据不受其他租户和用户查看,各租户能共享各自非私密数据比如医生信息,用户的病历档案等,大数据分析系统拥有查看所有数据的权限。

[0046] 可选地,多租户的数据存储模块的内部存储模型是采用改进方式划分的多稀疏表来组织多租户数据,如图3所示,针对已存在的多租户数据,多稀疏表采用改进的方式划分,通过改进方式划分的多稀疏表能够提高数据密度,提升存取性能(以500列的表为例,500列已经完全满足使用),其改进方式的划分步骤包括:

[0047] S101:统计已有多租户的定制信息(租户数据列数) $T_1\{t_1, t_2, \dots, t_n\}$ (从小到大);

[0048] S102:结合已有经验:DBMS在500列的表中投影10列,与投影200列有明显的性能差距,与投影100列也有差距,而投影200列与投影300列性能差距较小,因此在S1中的数据选出低于100的数据,形成数组 $T_2\{t_1, t_2, \dots, t_i\}$,再选出低于200但大于100的数据,形成数组 $T_3\{t_{i+1}, t_{i+2}, \dots, t_j\}$,剩余大于200的数据,形成数组 T_4 (实际中一般很少),统一划进500列的大表;

[0049] S103:对数组 T_2, T_3 进行细化且 T_2 的划分密度应该大于 T_3 ,即给数组 T_2 划分断点数要大于 T_3 ;

[0050] S104:计算 $T_2\{t_1, t_2, \dots, t_i\}$ 两相邻数据的差值,形成数组 $\Delta 1\{\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_{i-1}\}$,即 $\Delta_1 = t_2 - t_1$,从数组 $\Delta 1$ 中由大到小依次选出前m个较大的数 $\{\Delta_{1a}, \Delta_{1b}, \dots\}$,那么就可以给 T_2 划分断点,依次是 $t_{1a}, t_{1b}, \dots$,且我们知道 $t_{1a} < t_i$;

[0051] S105:同样对 T_3 也进行上面的操作得到数组 $\Delta 2$,从数组 $\Delta 2$ 中由大到小依次选出前n个较大的数 $\{\Delta_{1a}, \Delta_{1b}, \dots\}$,最后给 T_3 划分断点,从大到小依次是 $t_{2a}, t_{2b}, \dots$,而且我们知道 $t_i < t_{2a}$;

[0052] S106:上面划分出来的断点即为多张稀疏表的列数,而列表的数量,随m,n的取值来构成,且 $m > n$;

[0053] 由上面步骤,构成新的划分方式一方面满足列数较小区细化,列数较大区粗化的经验规则,另一方面也能更好的将数据进行合适的归纳,提升数据密度。

[0054] 可选地,对于新租户定制需求时,应当考虑后期扩展,所以新租户与划分好的稀疏表之间采用冗余的思想进行匹配,其匹配步骤包括:

[0055] S201:输入新租户的定制列表数C;

[0056] S202:将列表数C分别与上面的断点进行比较,得出差值,并将所有差值进行绝对值处理;

[0057] S203:选择最小绝对值对应的断点 t_x ,当 $t_x < C$,那么C就应该分配到 t_{x+1} 列数的列表,但考虑冗余量 γ ,满足 $t_{x+1} - C > \gamma$,那么 t_{x+1} 就是符合分配要求的,如果 $t_{x+1} - C < \gamma$,那么实际上被分配到 t_{x+2} 列数的表中;

[0058] S204:当 $t_x > C$ 时,如果满足 $t_x - C > \gamma$,那么 t_x 就是符合分配要求的,如果 $t_{x+1} - C > \gamma$,那么实际上被分配到 t_{x+1} 列数的表中,考虑冗余量的好处在于避免了数据再次迁移。

[0059] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

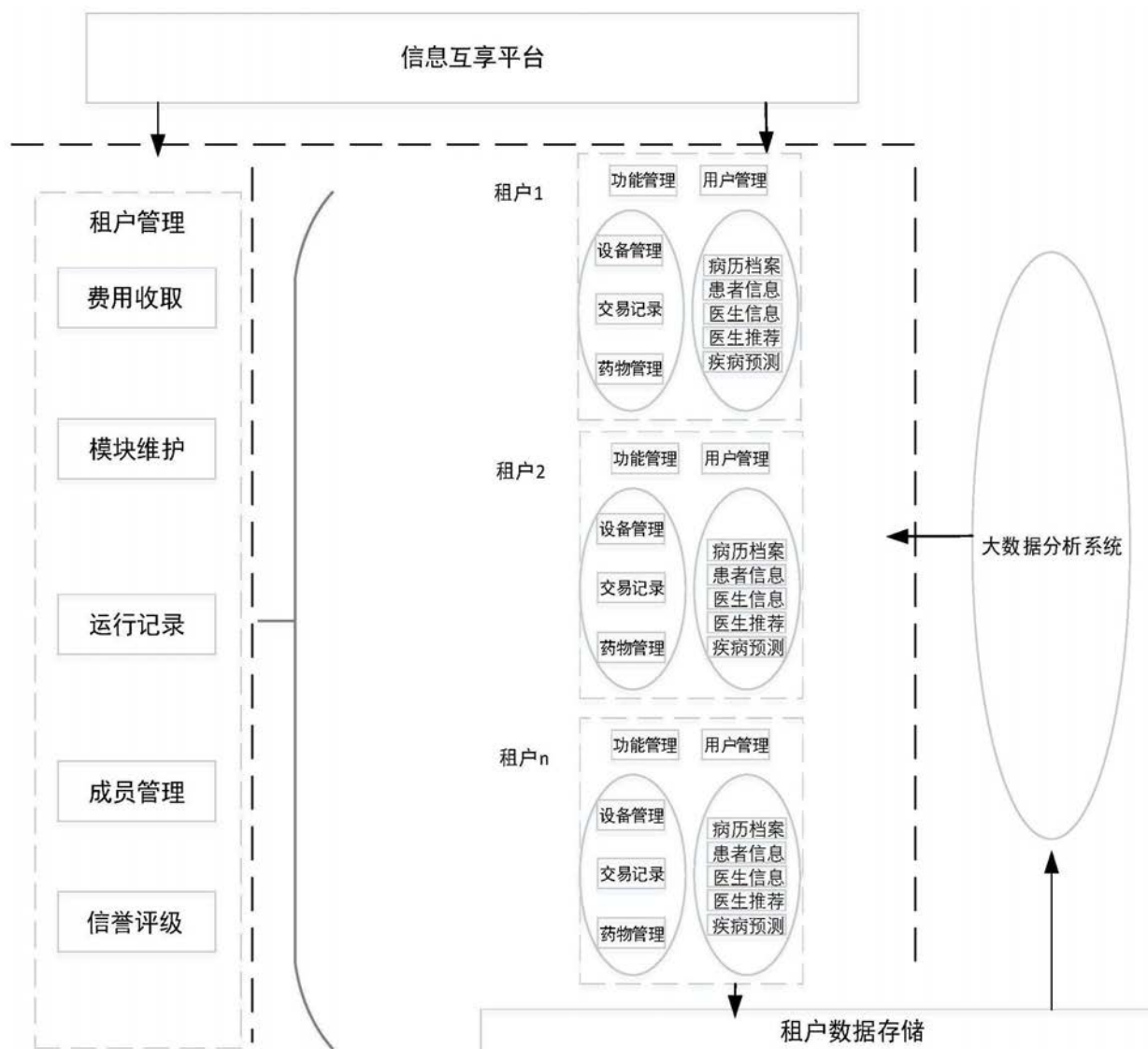


图1

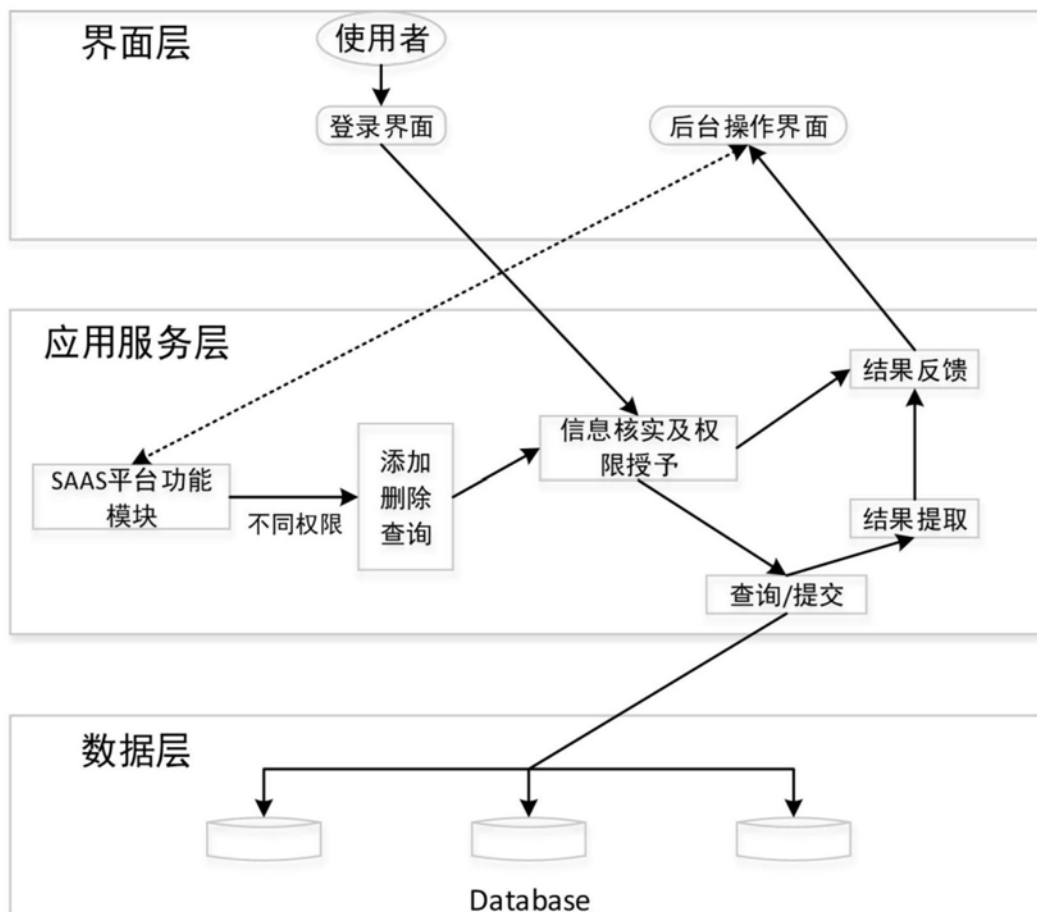


图2

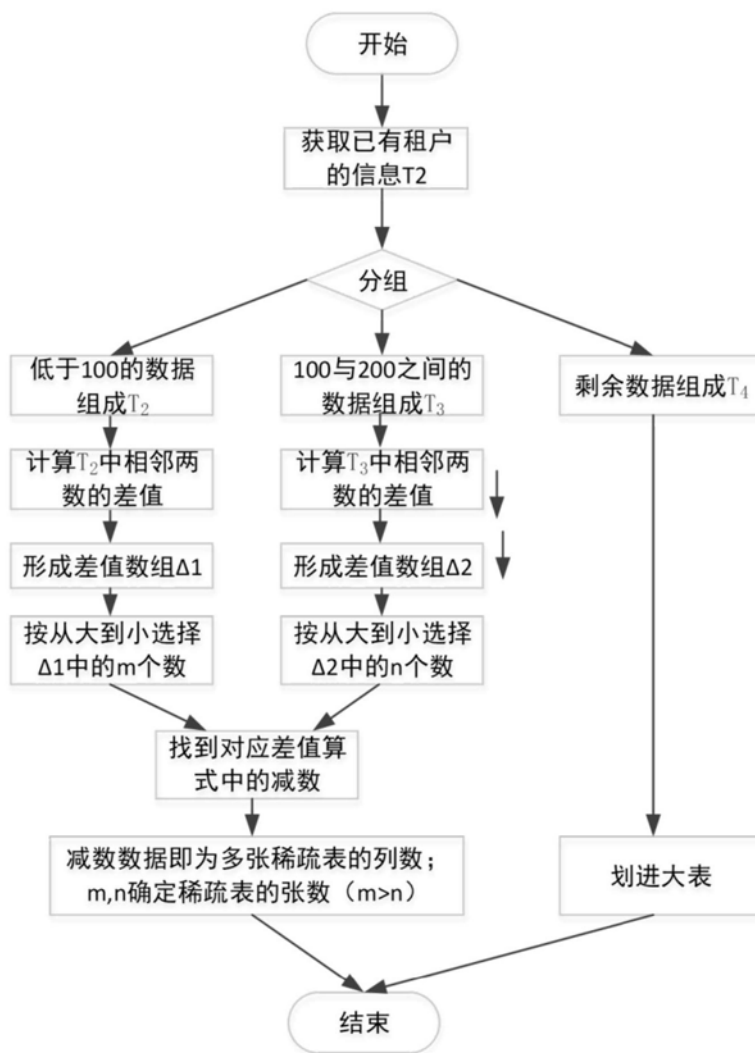


图3