



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109545301 A

(43)申请公布日 2019.03.29

(21)申请号 201811409717.6

(22)申请日 2018.11.23

(71)申请人 浙江工商大学

地址 310012 浙江省杭州市西湖区教工路  
149号

(72)发明人 刘君强 胡逸阳

(51)Int.Cl.

G16H 10/60(2018.01)

G06F 21/62(2013.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

基于区块链Hyperledger Fabric的共享电子病历方法

(57)摘要

本发明提出一种基于区块链Hyperledger Fabric的共享电子病历方法,该方法在分析医院科室管理、病人挂号就诊、医生问诊等就诊环节的基础上,设计出一套以病人为中心,同时保障病人隐私、又能为医生问诊提供足够权限的授权管理策略和业务流程。具体地,本方法通过先设计智能合约,再创建Web服务器来调用已部署在区块链上智能合约的方式来为用户提供可视化操作,实现电子病历共享。总的来说,本发明既克服了传统医疗系统间互不信任的问题,又满足了病人就诊数据安全存储以及医疗机构间的病历数据安全共享的需求。

1. 一种基于区块链Hyperledger Fabric的共享电子病历方法,其特征在于,所述方法包括如下步骤:

步骤一:建立Hyperledger Fabric区块链网络,串联起医院机构间的通信节点;设定方法实施的组织架构是由三个医院组织Org1、Org2、Org3内的同一科室节点Peer1组成,并且这三个科室Peer1.Org1、Peer1.Org2、Peer1.Org3处在同一个通道Channel内,在该通道内的区块链账本数据可以被分布式存储和读取;

步骤二:为实施该方法的网络内设定三类用户主体:病人Client\_pt、医生Client\_dr、以及科室管理员Client\_mgr,区块链中网络的账本数据都是由这三类用户来实际操作;其次,本方法针对这三类用户在系统内需要的具体操作设计分别满足不同类型用户的功能用例;

步骤三:设计电子病历的隐私访问控制策略。由于电子病历本身包含病人的隐私信息,必须设计一套既能保护网络内病人Client\_pt的个人隐私,又能为医生Client\_dr提供授权的访问控制策略;

步骤四:设计病人病历本与病历详细信息分离的保护策略;网络内的病人Client\_pt拥有的病历本中只存储病历编号的索引列表,这有助于为创建该病历的医生Client\_dr提供一种便利访问方式,该方式允许医生Client\_dr不需要再次请求进入病人Client\_pt的病历本就能直接访问自己创建的病历;

步骤五:依据步骤一的系统架构和步骤二的三类用户的功能用例,并结合步骤三、四中的病历授权访问和保护策略思想,设计出一套为系统内三类用户处理共享电子病历的整体执行流程;

步骤六:依据步骤五设计的整体执行流程,设计不同的链码Chaincode(即智能合约)来满足并操作上述流程,主要的工作是设计各个链码Chaincode内的数据结构和具体操作函数,每个链码Chaincode都保有一份自己的账本数据;最后,将所设计的链码Chaincode编写并部署到Fabric区块链网络中;

步骤七:建立后端的HTTP服务器,编写能调用Fabric区块链中已部署的链码Chaincode内的账本数据的后端操作代码,并为请求和响应的数据编写前端页面来显示地操作数据。

2. 根据权利要求1所述一种基于区块链Hyperledger Fabric的共享电子病历方法,其特征在于,所述方法中包括建立用于共享电子病历的Fabric区块链系统模型。

3. 根据权利要求1所述一种基于区块链Hyperledger Fabric的共享电子病历方法,其特征在于,所述方法中包括的电子病历的隐私访问控制策略。

4. 根据权利要求1所述一种基于区块链Hyperledger Fabric的共享电子病历方法,其特征在于,所述方法中包括的病人病历本与病历详细信息分离的保护策略。

## 基于区块链Hyper ledger Fabric的共享电子病历方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于计算机软件领域,特别是涉及一种基于区块链技术的共享电子病历方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,医疗卫生领域的改革一直收效甚微,城镇居民依然面临许多的看病难问题。现阶段,国内医疗机构内的数据只是在内部流转。因为各级医院间的信息不畅通,同时缺乏正确的数据共享机制作为指导,使得诊治医生因为不能看到病人完整的就诊记录,增加了精准施治的难度;同时病历存储在医院系统内,中心化的存储方式使得病人的隐私很容易被不法分子窃取。不管是从安全性和系统性上来说,目前还没有一个既能保证病历数据存储安全,同时也能促进电子病历在各个医院间共享传递的模型和应用。只有将病历实现多医疗组织间的有效共享和流转,才能更大程度地帮助和改善我国居民的医疗就诊状况。

[0003] 传统的技术很难做到这两点要求,但区块链技术的出现很好地解决了医疗信息的安全和共享的难题。一方面,区块链数据的不可篡改性,保证了存储在区块链中的数据都是安全可靠的;另一方面,区块链数据的可追溯性,也保证每一个写入区块链的数据都是有迹可循的,任何伪造很难实现。此外,因为区块链中的数据是分布式存储的,不会被某一机构独占,这为组织间的数据共享提供了条件。在基于区块链的系统开发中,进一步可以将智能合约部署到区块链中,使得病人可以直接对自己病历做有效的管理。同时对于医生来说,如果可以从就诊病人处查看到病人的完整就诊信息,这对于医生的精准诊断也提供了科学的依据。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是,提供一个基于区块链的、实现跨组织间电子病历信息分布式存储和读取的共享电子病历方法。

[0005] 本发明在分析传统医院中科室管理、病人挂号就诊、医生问诊等就诊环节的基础上,提出一套能够利用区块链分布式存储特性来处理电子病历的具体流程和授权管理方法。该方法既能保障病人个人隐私安全、又能为医生查看电子病历提供足够权限,实现电子病历的共享。在方法的业务逻辑设计中,将电子病历的所有权归还给病人,病人对自己的病历拥有授权权限,因此电子病历可以随着病人的就诊地点的转移而转移,最大化地实现信息共享。

[0006] 针对该方法的设计与实现,包括如下步骤:

[0007] 步骤一:建立针对医疗组织间的区块链网络;

[0008] 步骤二:设定组织间实施的用户各类主体,并设计满足各类用户需求的功能用例;

[0009] 步骤三:设计为保护区块链网络内病人电子病历隐私的访问控制策略;

[0010] 步骤四:设计病人病历本与病历详细信息分离的保护策略,为创建病历的医生提供方便且安全的查询方案;

[0011] 步骤五:将上述两种策略应用到方法的整体架构中,设计为各类用户操作电子病历、并实现共享的业务执行流程;

[0012] 步骤六:依据已设计的整体执行流程,编写并部署智能合约到区块链网络中,通过对智能合约的调用来操作各类用户的功能和执行流程;

[0013] 步骤七:建立HTTP服务器调用智能合约,并通过配合前端页面的表单数据操作,来实现电子病历的可视化操作。

### 附图说明

[0014] 图1是本发明系统组织架构图。

[0015] 图2是本发明系统实施架构图。

[0016] 图3是本发明系统总体业务流程图。

### 具体实施方式

[0017] 以下结合说明书附图对本发明作进一步的详细说明。

[0018] 本发明提出一种基于区块链、以病人为核心来管理共享电子病历方法,所设计方法的具体实施方案如下:

[0019] 步骤一:建立Hyperledger Fabric区块链网络,该网络串联起各个医院机构,如附图1所示,并设定本方法实施的组织架构是由三个医院组织Org1、Org2、Org3内的同一科室节点Peer1组成,同时这三个科室节点Peer0.Org1、Peer0.Org2、Peer0.Org3处在同一个通道Channel(一种Fabric区块链内部的通信链路)内,同时为各科室节点Peer1内部设定包括病人Client\_pt、医生Client\_dr、以及科室管理员Client\_mgr等三类用户主体,区块链中的账本数据都是由这三类用户来操作;

[0020] 步骤二:设计本方法的系统实施架构,如附图2所示,本发明方法将系统的实施分为表示层、逻辑业务层、数据访问层等三层结构:表示层是各类用户可以操作的前端页面;逻辑业务层为系统内的三类用户分别设定不同的操作功能,并以此来对各类用户的用例进行进一步的划分;数据访问层主要是建立HTTP服务器与Fabric交互的数据信息操作层;

[0021] 步骤三:设计电子病历的隐私访问控制策略,由于电子病历本身包含病人的隐私信息,必须设计一套既能保护网络内病人Client\_pt的个人隐私,又能为医生Client\_dr提供授权的访问控制策略;

[0022] 主要的思路为:医生Client\_dr在访问病人Client\_pt的病历前,必须向病人Client\_pt请求能查看病历的授权码;病人Client\_pt接受到医生Client\_dr请求后,为医生Client\_dr匹配新的病历授权码,并将病历授权码写入到自己病历本的授权列表中,写入成功后病人Client\_pt向医生Client\_dr发送授权码;医生Client\_dr获取到病历授权码后,就可利用该授权码访问到病人Client\_pt的病历详细信息;

[0023] 步骤四:设计病人病历本与病历详细信息分离的保护策略,网络内的病人Client\_pt拥有的病历本中只存储病历编号的索引列表,这有助于为创建该病历的医生Client\_dr提供一种便利访问方式,该方式允许医生Client\_dr不需要再次请求进入病人

Client\_pt的病历本就能直接访问自己创建的病历；

[0024] 主要思路为：医生Client\_dr创建病历后，将新建的病历编号和与之匹配的授权码(从前面医生向病人请求获得)存入病人Client\_pt的病历本记录和医生 Client\_dr的问诊记录中，这样下次医生或者病人可以通过获取自己管理的记录 来同时查看病历信息，避免了医生Client\_dr重复向病人Client\_pt请求授权；

[0025] 步骤五：依据步骤一的系统架构三类用户的功能用例，并结合步骤三、四中的病历授权访问和保护策略思想，设计出一套为方法系统内三类用户处理共享 电子病历的整体执行流程，如附图3所示；

[0026] 针对总体业务流程，本方法主要分为三个阶段来做处理，即系统初始化阶段、就诊准备阶段、就诊问诊阶段：在系统初始化阶段中，主要为三类用户的注册 和登录、病人初始化病历本、科室管理员初始化管理合约等功能；在就诊准备 阶段中，主要包括科室管理医生列表和病人挂号列表；在就诊问诊就阶段，主 要包括医生选择病人创建就诊记录，然后请求病人对其进行授权，接收到授权 后医生查看病人历史就诊记录，以及医生新建电子病历并保存病历到病人、医 生、科室的就诊记录中；

[0027] 步骤六：依据步骤五设计的整体执行流程，设计不同的链码Chaincode(即 智能合约)来操作上述流程，主要是设计各个链码Chaincode内的数据结构和具 体操作函数，最后，将链码Chaincode编写并部署到Fabric区块链网络中；

[0028] 步骤七：建立后端的HTTP服务器，编写能调用Fabric区块链中已部署的链 码Chaincode内的账本数据的后端操作代码，并为请求和响应的数据编写前端页 面来显示地操作数据，主要依据步骤二中所展示的系统实施架构。

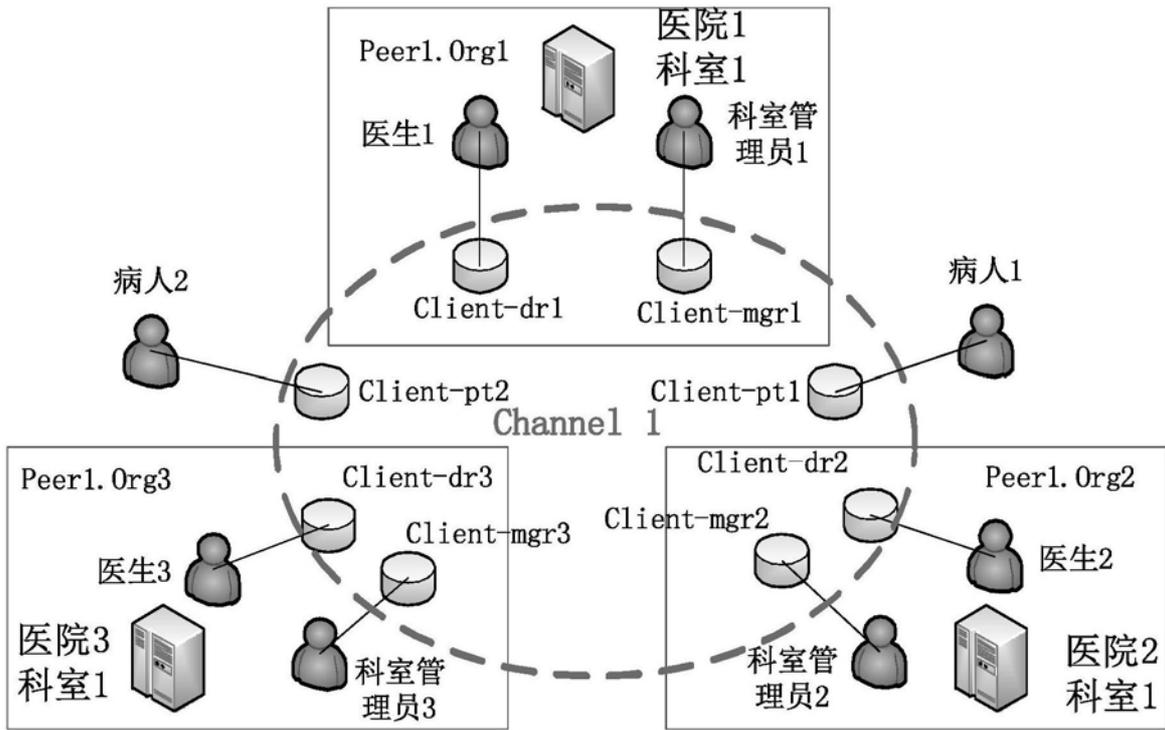


图1

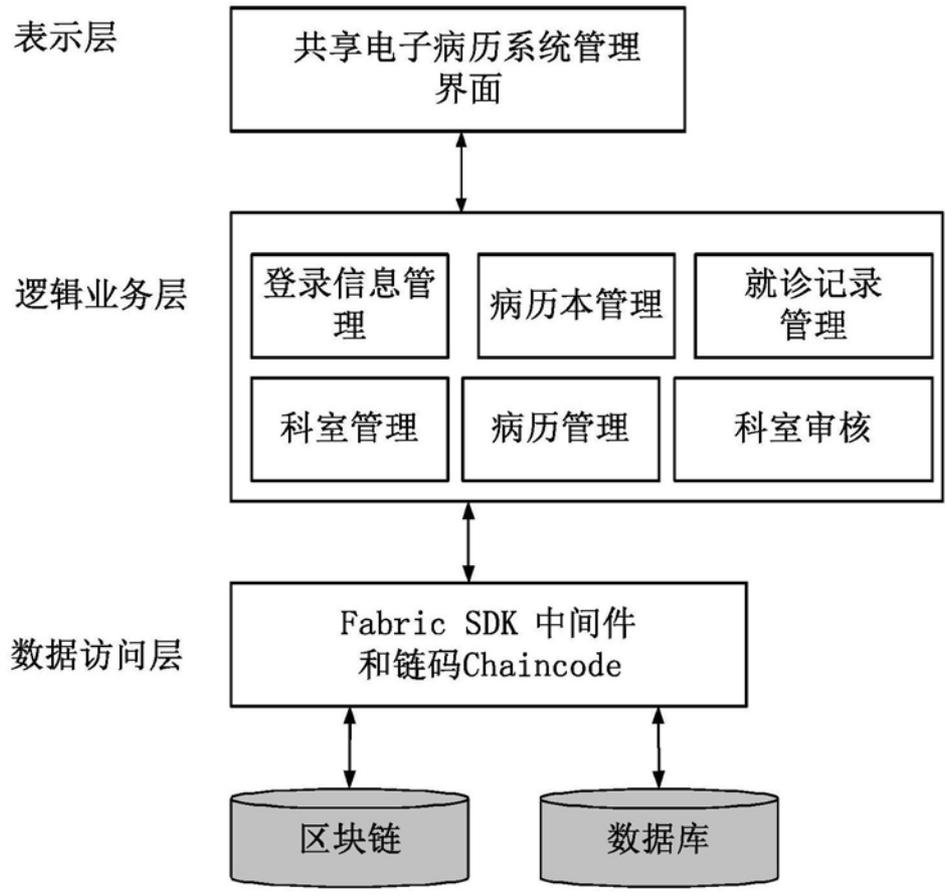


图2

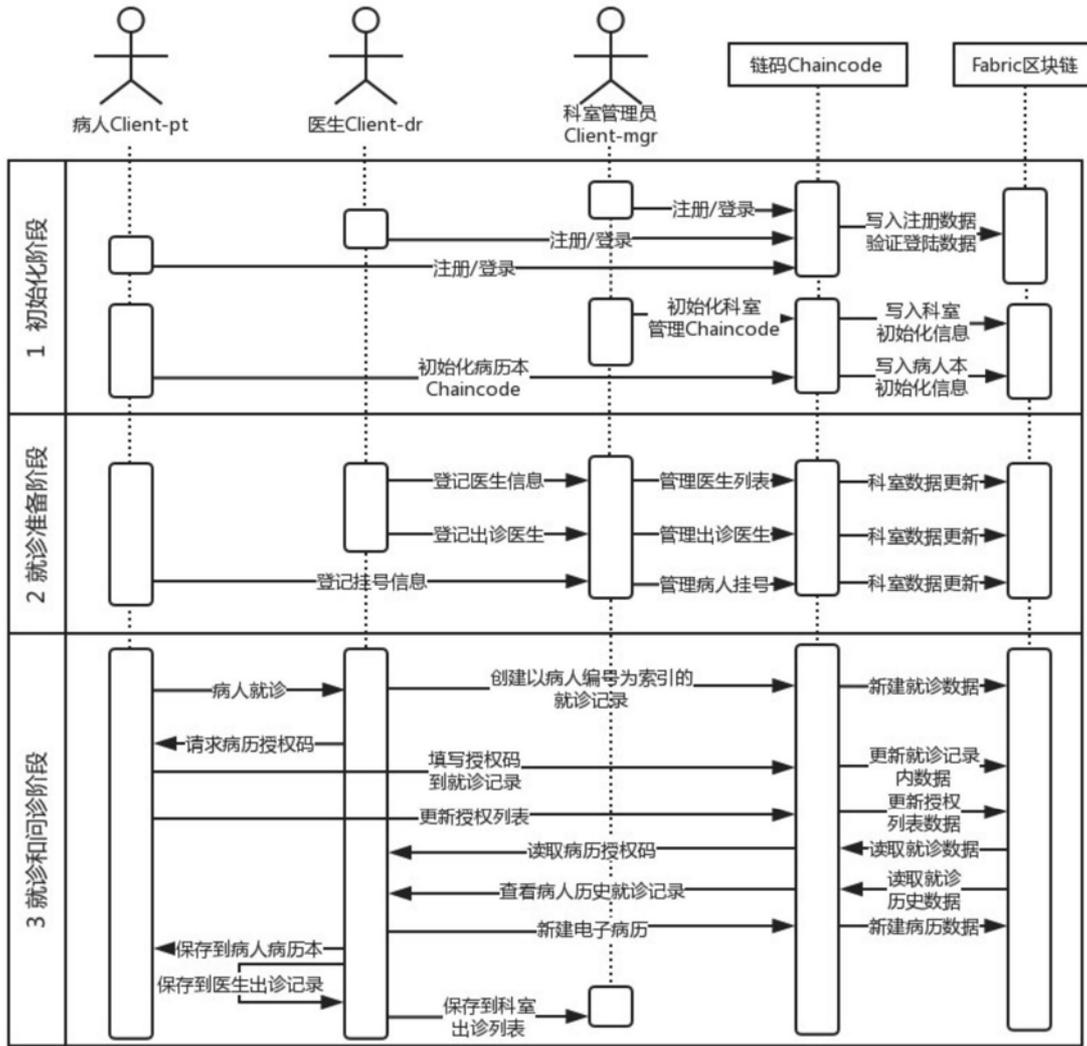


图3