说　明　书

一种联盟链的节点重启系统、方法及计算机系统

技术领域

本说明书涉及计算机领域，尤其涉及一种联盟链的节点重启系统、方法及计算机系统。

背景技术

随着计算机技术的发展，区块链由于其不可篡改性和去中心化的特点，被广泛应用于各种需求高公信力的场景。其中，联盟链为一种特殊的区块链，一般只由若干个参与方共同管理，只对某个特定群体的成员和有限的第三方开放。

在现有技术中，联盟链中各节点的身份往往是不一样的，因此用户需要选择特定的节点提交请求，由该特定节点对用户提交的请求进行受理，但当该特定节点出现异常时，由于其他节点无法处理该特定节点收到的请求，会导致某些用户提交的请求无法被受理。例如，在跨境支付领域中，用户的交易申请往往仅由用户所在地的节点进行处理，其他地区的节点无法对该地区用户发出的申请进行处理。当该地区的节点出现异常时，该地区的用户发出的申请将都无法被处理，该联盟链不具备高可用性。因此，如何保证联盟链的高可用性成为了亟待解决的问题。

本说明书提供了一种联盟链的节点重启系统、方法及计算机系统。

发明内容

本说明书提供一种联盟链的节点重启系统、方法及计算机系统，以部分的解决现有技术存在的上述问题。

本说明书提供了一种联盟链的节点重启系统，所述系统包括目标节点以及与所述目标节点对应的可信存储节点和备份节点，其中：所述目标节点，用于根据已配置的配置数据执行业务；上传所述目标节点的标识和所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系至所述联盟链的智能合约；以及按照预设更新周期，确定所述目标节点的私有数据，并根据所述私有数据，对可信存储节点中存储的所述目标节点的私有数据进行更新，所述私有数据包括所述目标节点的待共识数据；所述可信存储节点，用于存储所述目标节点更新的所述私有数据；所述备份节点，用于在监测到所述目标节点宕机时，确定所述目标节点的标识，获取所述配置数据，并根据所述配置数据配置所述备份节点；根据所述目标节点的标识，从所述可信存储节点中获取所述目标节点的私有数据；将所述智能合约中的所述对应关系更新为所述备份节点的通信协议地址，以替代所述目标节点执行业务。

本说明书提供了一种由联盟链中的目标节点执行的方法，包括：根据已配置的配置数据执行业务；确定所述目标节点的标识与所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系，并将所述对应关系上传至所述联盟链的智能合约进行存储；按照预设更新周期，确定所述目标节点的私有数据，并根据所述私有数据，对可信存储节点中存储的所述目标节点的私有数据进行更新，所述私有数据包括所述目标节点的待共识数据。

本说明书提供了一种由联盟链中的备份节点执行的方法，包括：当监测所述备份节点对应的目标节点宕机时，确定所述目标节点的标识，获取配置数据，并根据所述配置数据对所述备份节点进行配置；根据所述目标节点的标识，从可信存储节点中获取所述目标节点的私有数据，所述私有数据包括所述目标节点的待共识数据；根据所述备份节点的通信协议地址更新所述联盟链的智能合约中存储的对应关系，代替所述目标节点执行业务，所述智能合约中存储的对应关系为所述目标节点预先存储在所述智能合约中的、所述目标节点的标识与所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系。

本说明书提供了一种计算机系统，所述计算机系统用于实现联盟链中的目标节点，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现如下步骤：根据已配置的配置数据执行业务；确定所述目标节点的标识与所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系，并将所述对应关系上传至所述联盟链的智能合约进行存储；按照预设更新周期，确定所述目标节点的私有数据，并根据所述私有数据，对可信存储节点中存储的所述目标节点的私有数据进行更新，所述私有数据包括所述目标节点的待共识数据。

本说明书提供了一种计算机系统，所述计算机系统用于实现联盟链中的备份节点，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现如下步骤：当监测所述备份节点对应的目标节点宕机时，确定所述目标节点的标识，获取配置数据，并根据所述配置数据对所述备份节点进行配置；根据所述目标节点的标识，从可信存储节点中获取所述目标节点的私有数据，所述私有数据包括所述目标节点的待共识数据；根据所述备份节点的通信协议地址更新所述联盟链的智能合约中存储的对应关系，代替所述目标节点执行业务，所述智能合约中存储的对应关系为所述目标节点预先存储在所述智能合约中的、所述目标节点的标识与所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系。

本说明书提供了一种计算机可读非易失性存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述方法。

本说明书采用的上述至少一个技术方案能够达到以下有益效果：

在本说明书所述的一种联盟链的节点重启系统中，该系统包括目标节点以及与目标节点对应的可信存储节点和备份节点，其中，目标节点用于将自身存储的数据进行备份，可信存储节点用于存储目标节点发送的数据，备份节点用于实时监测目标节点的运行状况，当该目标节点宕机时，从可信存储节点中获取该目标节点的数据，从而实现代替该目标节点执行

相应的业务。

从上述系统中可以看出，通过对各节点存储的数据按照是否通用进行分类，将各节点的通用数据通过云服务器预先备份，再对各个节点的非通用数据按照预设周期，在各节点的可信存储节点中进行更新，使得备份节点可在监测到该目标节点宕机时，通过从云服务器和可信存储节点中获取相应的数据，代替该宕机节点执行业务，保证了联盟链的高可用性的同时，减少了备份数据的数据量，节约存储成本。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本说明书的进一步理解，构成本说明书的一部分，本说明书的示意性实施例及其说明用于解释本说明书，并不构成对本说明书的不当限定。在附图中：

图 1 为本说明书提供的一种联盟链的节点重启系统的流程的示意图；

图 2 为本说明书提供的一种联盟链的节点重启流程的示意图；

图 3 为本说明书提供的一种联盟链的节点重启方法的流程的示意图；

图 4 为本说明书提供的一种联盟链的节点重启方法的流程的示意图；

图 5 为本说明书提供的一种联盟链的示意图；

图 6 为本说明书提供的一种联盟链的节点重启流程的示意图；

图 7 为本说明书提供的对应于图 2 和图 3 的计算机系统的示意图。

具体实施方式

为使本说明书的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本说明书具体实施例及相应的附图对本说明书技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅是本说明书一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本说明书中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

在本说明书所述的一种联盟链的节点重启系统中，该系统包括多个目标节点，还包括每个目标节点对应的可信存储节点和备份节点，其中，目标节点用于将自身存储的数据进行备份，可信存储节点用于存储目标节点发送的数据，备份节点用于实时监测目标节点的运行状况，当该目标节点宕机时，从可信存储节点中获取该目标节点的数据，从而实现代替该目标节点执行相应的业务。

以下结合附图，详细说明本说明书各实施例提供的技术方案。

图 1 为本说明书提供的一种联盟链的节点重启系统的流程的示意图，需要说明的是，图 1 中的智能合约为联盟链中的智能合约所处设备，该智能合约不是本说明书所述的节点重启系统中的节点，为方便对系统流程的具体描述，将该智能合约添加在节点重启系统的流程示意图中。具体的：

S100：所述目标节点根据已配置的配置数据执行业务。

在本说明书一个或多个实施例中，不限制具体由何种设备实现联盟链中的各节点，例如，个人电脑、移动终端以及服务器等。但由于各节点用于执行联盟链中的业务，为保证联盟链的安全性，一般由服务器来实现，因此本说明书后续也以服务器实现联盟链中各节点为例，进行描述。其中，该服务器可以时候单独的一台设备，或由多台设备组成，例如分布式服务器，本说明书对此不做限制。

需要说明的是，该联盟链上的每个节点，皆可以为本说明书所述的目标节点，因此针对每个目标节点，在配置该目标节点时，可以直接从预设的云服务器中获取用于配置该目标节点的配置数据，当然，该配置数据为联盟链上各节点通用的配置数据，例如，运行环境数据、共识模块代码逻辑、通信模块代码逻辑等各节点通用的数据以及代码，还可以包括该节点的权限数据、启动脚本以及可参与该联盟链的节点白名单等通用数据，此处不一一列举。

该目标节点根据已配置的配置数据执行相应的业务，由于各节点的配置数据是通用的，因此该配置数据可被备份在一个云服务器中，当节点出现宕机或需要拉起新的节点时，都可以通过访问云服务器获取该配置数据。也可以通过制作标准化的镜像容器，当需要重启节点或拉起新节点时，直接使用镜像部署到一个容器实例。

在本说明书中也不限制各目标节点具体执行何种业务，即无论执行何种业务的节点都可以通过本说明书提供的系统实现重启。

S102：所述目标节点上传所述目标节点的标识和所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系至所述联盟链的智能合约。

为了实现与联盟链上其他节点通信，从而执行相应的业务，该目标节点需要将自身的通信协议地址告知其他节点，因此，该目标节点将该目标节点的标识和该目标节点的通信协议地址之间的对应关系上传至所述联盟链的智能合约，通过智能合约向其他节点发出公告。

当然，步骤 S102 应在该联盟链上各节点执行对应业务之前完成。

S104：所述目标节点按照预设更新周期，确定所述目标节点的私有数据，并根据所述私有数据，对可信存储节点中存储的所述目标节点的私有数据进行更新，所述私有数据包括所述目标节点的待共识数据。

S106：所述可信存储节点存储目标节点更新的私有数据。

当联盟链开始运行时，由于联盟链上各节点存储的交易数据、接收到的交易请求等数据，都是不同的。而这些数据是联盟链中各节点未与其他节点共识的数据，或未处理数据，这些数据对于其他节点，应是保密且不可见的，也就是私有数据。因此这些数据在备份时应选择可信的存储节点进行备份。

需要说明的是，该可信存储节点可以是一个可与其他节点通信的设备，也可以是一个云服务器，本说明书对此不做限制，当然，该可信存储节点可以是该目标节点对应的一个存储设备或云服务器，仅用于存储该目标节点的私有数据，也可以是联盟链上部分节点之间共用的一个存储设备或云服务器，也可以是联盟链上某参与方配置的各节点共用的一个存储设

备或云服务，本说明书对此不做限制。

进一步的，该目标节点在不同时间的私有数据的内容也是不同的，因此，在对各节点的数据进行备份时，应按照预设的更新周期，对备份的数据进行更新，以保证当该目标节点出现宕机，在对该目标节点进行重启时，不会造成过多的数据丢失。

具体的，可根据该目标节点处理的交易请求的速度以及接收交易请求的速度，确定更新备份的预设周期。当然，该预设周期在不同时间点，可以时不同的，在本说明书一个或多个实施例中，也不限制具体如何确定该预设周期，保证在进行节点重启时，尽量较少的出现数据丢失即可。

然后，当达到预设周期时，该目标节点可将该目标节点的可信存储节点中存储的数据都删除，然后再将当前时刻确定出的私有数据存储至该可信存储节点。

S108：所述备份节点监测到所述目标节点宕机时，获取所述目标节点的配置数据。

S110：所述备份节点用获取的配置数据配置所述备份节点执行业务。

S112：所述备份节点将地址对应关系更新为自己的地址。

S114：所述备份节点基于存储节点存储的数据替代目标节点执行业务。

为了实现当目标节点出现宕机时，可快速的实现节点重启，减少由于节点宕机造成的损失，可预先设置针对该目标节点的备份节点，用于监测各节点的运行状况。需要说明的是，为保证联盟链的安全性以及隐私性，该备份节点应与该目标节点的属于同一参与方，或该备份节点为该目标节点的可信节点，当然，该备份节点是否为联盟链上的节点，本说明书对此不做限制，可根据实际需求选择。当然，上述的备份节点也可以为联盟链上各节点的备用机房，或与联盟链上的各节点处于同一服务器，为该服务器的空间资源。更进一步的，还可以将云计算设备作为该目标节点的备份节点。

需要说明的是，在本说明书一个或多个实施例中，不限制该备份节点采用何种方法监测目标节点的运行情况，如心跳检测机制等。当该备份节点监测到该目标节点宕机时，该备份节点应开始准备，将各节点通用的配置数据进行获取。

当该备份节点监测到该目标节点宕机时，可先从获取各节点通用的配置数据，然后再根据该目标节点的标识，确定该目标节点的可信存储节点，并从该目标节点的可信存储节点中获取该目标节点的私有数据。在确定该目标节点的配置数据以及私有数据已被加载至该备份节点中，且可已正常执行业务时，向智能合约发出请求，根据该备份节点的通信协议地址，将智能合约中存储的该目标节点的标识与该目标节点的通信协议之间的对应关系进行修改，以便在后续业务执行中，其他节点可根据智能合约中存储的对应关系，确定应与该备份节点进行通信从而执行对应业务，而非与原目标节点进行通信，实现对宕机的目标节点的重启。

需要说明的是，该备份节点可预先存储该目标节点的标识与该目标节点的可信存储节点之间的对应关系，以便当监测到该目标节点宕机时，该备份节点可确定向哪一个可信存储节点获取该目标节点的私有数据。

基于图 1 所述的一种联盟链的节点重启系统中，该系统包括多个目标节点，还包括每

个目标节点对应的可信存储节点和备份节点，其中，目标节点用于将自身存储的数据进行备份，可信存储节点用于存储目标节点发送的数据，备份节点用于实时监测目标节点的运行状况，当该目标节点宕机时，从可信存储节点中获取该目标节点的数据，从而实现代替该目标节点执行相应的业务。

从上述系统中可以看出，通过对各节点存储的数据按照是否通用进行分类，将各节点的通用数据通过云服务器预先备份，再对各个节点的非通用数据按照预设周期，在各节点的可信存储节点中进行更新。然后备份节点可在监测到该目标节点宕机时，通过从云服务和可信存储节点中获取相应的数据，代替该宕机节点执行业务，保证了联盟链的高可用性的同时，减少了备份数据的数据量，节约存储成本。

另外，该目标节点在备份自身的数据时，还可以根据目标节点中的无状态逻辑数据，确定配置数据，根据目标节点中的状态数据，确定私有数据，根据目标节点中的有状态共享数据，确定目标节点的标识和所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系。

在确定该目标节点的私有数据时，备份节点为了在获取了该目标节点的私有数据后，可以代替该目标节点执行相应的业务，该目标节点的私有数据中还至少应该包括该目标节点的私钥，以便于备份节点可通过获取该目标节点的私有数据获取该目标节点的私钥，从而在代替该目标节点执行业务时可通过该私钥完成身份验证，也可根据该目标节点的私钥完成对智能合约中存储的对应关系进行修改。

基于此，所以在该目标节点的可信存储节点中，还应存储了该目标节点的公钥，那么，该目标节点在对可信存储节点中的数据进行更新时，还应通过该目标节点的私钥对私有数据进行加密，确定加密数据。将该加密数据发送至可信存储节点，然后该可信存储节点根据存储的该目标节点的公钥，对该加密数据进行身份验证，当身份验证通过时，对该目标节点可信存储节点中存储的所述目标节点的数据进行更新。

具体的，该目标节点在对可信存储节点中存储的数据进行更新时，为了进一步的减少该目标节点需要上传至该可信存储节点的数据，减少备份所需时间，节省各节点的接口资源预计可信存储节点的存储资源。该目标节点还可以确定上一更新周期到当前更新周期已共识的数据的标识，并删除可信存储节点中与已共识的数据的标识相同的各数据。再针对该目标节点当前时刻的每个私有数据，判断可信存储节点中是否存储有与该私有数据的标识相同的数据，若是，则根据该私有数据，更新所述可信存储节点中标识相同的数据；若否，则在可信存储节点中存储该私有数据。

更进一步的，为了进一步减少需要上传的数据，还可以确定该目标节点当前时刻的各私有数据的标识，作为第一标识，以及确定该可信存储节点中存储的所述目标节点的各数据的标识，作为第二标识。先将各私有数据中，第一标识与任一第二标识均不同的私有数据，备份至所述可信存储节点。然后，判断所述各私有数据中，第一标识与任一第二标识相同的私有数据，是否为处理完成但还未共识的数据，若否，则将所述可信存储节点中所述相同的标识对应的数据删除，存储所述私有数据中所述相同的标识对应的数据，若是，则目标节点无

需将所述相同的标识对应的数据备份至所述可信存储节点。

需要说明的是，在上述的实施例中，各节点的配置数据被预先存储的，该目标节点的私有数据被存储至该目标节点的可信存储节点，当然，也可以将各节点的配置数据和该目标节点的私有数据都存储在云服务器中，或都存储在可信存储节点中。也可以存在其他的可信的存储设备中，在本说明书一个或多个实施例中，对此不做限制。

此外，上述的对目标节点中存储的各种数据的不同的备份方式仅为本说明书实施例提供的一种划分方式，还可以对各种数据更进一步的划分，如将该目标节点身份验证相关的数据存储至其他可信的云服务器，或在各属于同一参与方的节点的身份数据存储至同一地区，将交易数据存储至可信存储节点。本说明书对此不做限制，由于划分方法较多，此处不一一列举。

进一步的，若联盟链的参与方在联盟链中配置有支持不同地区业务的目标节点时，尤其该联盟联应用于跨境支付或跨地区业务等场景下时，针对每个备份节点，该备份节点还可以监测所述备份节点所属参与方配置的各目标节点以及各备份节点。当监测到同一地区的目标节点以及备份节点均宕机时，通过该备份节点的私钥对该地区目标节点的标识进行加密，确定加密数据，将携带加密数据的获取指令发送至该地区目标节点的可信存储节点，该地区目标节点的可信存储节点根据该备份节点的公钥，对该加密数据进行身份验证。接收该地区目标节点的可信存储节点返回的所述地区目标节点的私有数据，从该云服务器获取配置数据。根据所述备份节点的通信协议地址更新智能合约中存储的对应关系，代替目标节点执行对应的业务，代替该地区目标节点执行相应业务。

需要说明的是，由于确定的备份节点的数量较多，当某目标节点宕机时，会出现多个备份节点都监测到了该目标节点的宕机，此时可根据确定该目标节点的宕机时间以及该备份节点的资源使用状况，来确定合适的备份节点。

具体的，各备份节点可在监测到有目标节点宕机时的监测时间，并在联盟链各节点间进行广播。当然，也可以根据各备份节点与该宕机的目标节点之间的通信时间来确定合适的备份节点，本说明书对此不做限制。

此外，备份节点在进行节点重启时，不限制获取配置数据以及目标节点的私有数据的顺序，保证在备份节点需要代替目标节点执行任务时，目标节点的数据已被存储至备份节点即可。

如图 2 所示，图 2 为本说明书提供的一种联盟链的节点重启流程的示意图，A 区域的服务器 a 与 B 区域的服务器 b 构成一个联盟链，其中，服务器 c 为云服务器，服务器 d 为服务器 a 的备份节点，带有箭头的实线为联盟链各节点之间的交互关系，带有箭头的虚线所指的是服务器 d 代替服务器 a 执行业务后，不再进行的交互。服务器 a 周期性的将数据打包存储在服务器 c 中，服务器 d 实时监测 A 区域的服务器 a 的运行状态，服务器 a 与 B 区域的服务器 b 之间相互交互，从而实现业务的执行流程。当服务器 d 监测到服务器 a 出现故障时，从服务器 c 获取服务器 a 最近一次更新的数据并部署在服务器 d 上，然后通过智能合

约更改与服务器 d 交互的服务器的地址，从而实现代替宕机的服务器 a 执行业务，实现快速的故障节点重启。

此外，在本说明书一个或多个实施例中，不限制该联盟链应用于何种场景，如跨境支付、分布式服务器资源调度等，由于适用场景较多，本说明书不一一列举。

基于图 1 的一种联盟链的节点重启系统，本说明书还提供了一种联盟链的节点重启方法，如图 3 所示，图 3 为本说明书中一种联盟链的节点重启方法，具体可包括以下步骤：

S300：从预设的云服务器中获取所述目标节点的配置数据。

S302：确定所述目标节点的标识与所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系，并将所述对应关系上传至所述联盟链的智能合约进行存储。

由于联盟链中各节点的身份不同，需要执行的业务也不同，因此为使其他节点在需要与该目标节点进行通信时，可根据该节点的标识准确的与该节点进行通信，该目标节点可将自身的标识以及自身的通信协议地址或端口等信息之间的对应关系存储至智能合约。

具体的，确定该目标节点对应的标识，并确定该目标节点的通信协议地址，然后在确定该目标节点的标识与该目标节点的通信协议地址之间的对应关系后，将该对应关系存储至该联盟链的智能合约中，并通过智能合约共识给联盟链上的其他节点。

此外，当联盟链的参与方在联盟链中配置有支持不同地区业务的目标节点时，尤其该联盟链上各节点需要通过各节点之间的交互，实现跨地区执行对应业务时，为了数据的安全性以及业务执行的准确快速，还可以确定该目标节点所属的参与方的身份标识，根据所述身份标识以及所述目标节点执行业务所在地区，确定所述目标节点的标识。

S304：按照预设更新周期，确定所述目标节点的私有数据，并根据所述私有数据，对可信存储节点中存储的所述目标节点的私有数据进行更新，所述私有数据包括所述目标节点的待共识数据。

当联盟链开始运行时，由于联盟链上各节点存储的交易数据、接收到的交易请求等数据，都是不同的。而这些数据是联盟链中各节点未与其他节点共识的数据，或未处理数据，这些数据对于其他节点，应是保密且不可见的，也就是私有数据。因此这些数据在备份时应选择可信的存储节点进行备份。

需要说明的是，该可信存储节点可以是一个可与其他节点通信的设备，也可以是一个云服务器，本说明书对此不做限制，当然，该可信存储节点可以是该目标节点对应的一个存储设备或云服务器，仅用于存储该目标节点的私有数据，也可以是联盟链上部分节点之间共用的一个存储设备或云服务器，也可以是联盟链上某参与方配置的各节点共用的一个存储设备或云服务，本说明书对此不做限制。

进一步的，针对每个节点作为目标节点，该目标节点在不同时间的私有数据的内容也是不同的，因此，在对各节点的数据进行备份时，应按照预设的更新周期，对备份的数据进行更新，以保证当该目标节点出现宕机，在对该目标节点进行重启时，不会造成过多的数据丢失。

具体的，可根据该目标节点处理的交易请求的速度以及接收交易请求的速度，确定更新备份的预设周期。当然，该预设周期在不同时间点，可以时不同的，在本说明书一个或多个实施例中，也不限制具体如何确定该预设周期，保证在进行节点重启时，尽量较少的出现数据丢失即可。

然后，当达到预设周期时，该目标节点可将该目标节点的可信存储节点中存储的数据都删除，然后再将当前时刻确定出的私有数据存储至该可信存储节点。

为了实现当目标节点出现宕机时，可快速的实现节点重启，减少由于节点宕机造成的损失，可预先设置针对该目标节点的备份节点，用于监测各节点的运行状况。需要说明的是，为保证联盟链的安全性以及隐私性，该备份节点应与该目标节点的属于同一参与方，或该备份节点为该目标节点的可信节点，当然，该备份节点是否为联盟链上的节点，本说明书对此不做限制，可根据实际需求选择。当然，上述的备份节点也可以为联盟链上各节点的备用机房，或与联盟链上的各节点处于同一服务器，为该服务器的空间资源。更进一步的，还可以将云计算设备作为该目标节点的备份节点。

需要说明的是，在本说明书一个或多个实施例中，不限制该备份节点采用何种方法监测目标节点的运行情况。

当该备份节点监测到该目标节点宕机时，可先获取各节点通用的配置数据，然后再根据该目标节点的标识，确定该目标节点的可信存储节点，并从该目标节点的可信存储节点中获取该目标节点的私有数据。在确定该目标节点的配置数据以及私有数据已被加载至该备份节点中，且可已正常执行业务时，向智能合约发出请求，根据该备份节点的通信协议地址，将智能合约中存储的该目标节点的标识与该目标节点的通信协议之间的对应关系进行修改，以便在后续业务执行中，其他节点可根据智能合约中存储的对应关系，确定应与该备份节点进行通信从而执行对应业务，而非与原目标节点进行通信，实现对宕机的目标节点的重启。

基于图 3 所示一种联盟链的节点重启方法中，通过在联盟链建立时，将链上各目标节点的通用配置数据备份至预设的服务器，并在智能合约中记录目标节点的标识与目标节点的通信协议地址之间的对应关系。同时，按照预设周期，确定目标节点的私有数据，并对可信存储节点中存储的目标节点的数据进行更新，以便当该目标节点的备份节点监测到该目标节点宕机时，可从云服务器中获取配置数据并从可信存储节点中获取该目标节点的私有数据，从而代替该目标节点执行相应的业务。

从上述方法中可以看出，通过对各节点存储的数据按照是否通用进行分类，将各节点的通用数据通过云服务器预先备份，再对各个节点的非通用数据按照预设周期，在各节点的可信存储节点中进行更新，使得备份节点可在监测到该目标节点宕机时，通过从云服务和可信存储节点中获取相应的数据，代替该宕机节点执行业务，保证了联盟链的高可用性的同时，减少了备份数据的数据量，节约存储成本。

在步骤 S304 确定该目标节点的私有数据时，为了使备份节点在获取了该目标节点的私有数据后，可以代替该目标节点执行相应的业务，该目标节点的私有数据中还至少应该包括

该目标节点的私钥，以便于备份节点可通过获取该目标节点的私有数据获取该目标节点的私钥，从而在代替该目标节点执行业务时可通过该私钥完成身份验证，也可根据该目标节点的私钥完成对智能合约中存储的对应关系进行修改。

基于此，所以在该目标节点的可信存储节点中，还应存储了该目标节点的公钥，那么，该目标节点在对可信存储节点中的数据进行更新时，还应通过该目标节点的私钥对私有数据进行加密，确定加密数据。将该加密数据发送至可信存储节点，使该可信存储节点根据存储的该目标节点的公钥，对该加密数据进行身份验证，当身份验证通过时，对该目标节点可信存储节点中存储的所述目标节点的数据进行更新。

具体的，该目标节点在对可信存储节点中存储的数据进行更新时，为了进一步的减少该目标节点需要上传至该可信存储节点的数据，减少备份所需时间，节省各节点的接口资源预计可信存储节点的存储资源。该目标节点还可以确定上一更新周期到当前更新周期已共识的数据的标识，并删除可信存储节点中与已共识的数据的标识相同的各数据。再针对该目标节点当前时刻的每个私有数据，判断可信存储节点中是否存储有与该私有数据的标识相同的数据，若是，则根据该私有数据，更新所述可信存储节点中标识相同的数据；若否，则在可信存储节点中存储该私有数据。

更进一步的，为了进一步减少需要上传的数据，还可以确定该目标节点当前时刻的各私有数据的标识，作为第一标识，以及确定该可信存储节点中存储的所述目标节点的各数据的标识，作为第二标识。先将各私有数据中，第一标识与任一第二标识均不同的私有数据，备份至所述可信存储节点。然后，判断所述各私有数据中，第一标识与任一第二标识相同的私有数据，是否为处理完成但还未共识的数据，若否，则将所述可信存储节点中所述相同的标识对应的数据删除，存储所述私有数据中所述相同的标识对应的数据，若是，则目标节点无需将所述相同的标识对应的数据备份至所述可信存储节点。

需要说明的是，在上述的实施例中，各节点的配置数据被预先存储在云服务器中，该目标节点的私有数据被存储至该目标节点的可信存储节点，当然，也可以将各节点的配置数据和该目标节点的私有数据都存储在云服务器中，或都存储在可信存储节点中。也可以存在其他的可信的存储设备中，在本说明书一个或多个实施例中，对此不做限制。

此外，上述的对目标节点中存储的各种数据的不同的备份方式仅为本说明书实施例提供的一种划分方式，还可以对各种数据更进一步的划分，如将该目标节点身份验证相关的数据存储至其他可信的云服务器，或在各属于同一参与方的节点的身份数据存储至同一地区，将交易数据存储至可信存储节点。本说明书对此不做限制，由于划分方法较多，此处不一一列举。

图 4 为本说明书中一种联盟链的节点重启方法，具体可包括以下步骤：

S400：当监测所述备份节点对应的目标节点宕机时，确定所述目标节点的标识，并获取配置数据，根据所述配置数据对所述备份节点进行配置。

在本说明书一个或多个实施例中，不限制该备份节点具体为何种设备，例如，个人电脑、

移动终端以及服务器等，但该备份节点应与该目标节点的属于同一参与方，或该备份节点为该目标节点的可信节点，当然，该备份节点是否为联盟链上的节点，本说明书对此不做限制，可根据实际需求选择。上述的备份节点也可以为联盟链上各节点的备用机房，或与联盟链上的各节点处于同一服务器，为该服务器的空间资源。

该备份节点可实时的对该目标节点进行监测，当然，在本说明书一个或多个实施例中，不限制具体的监测方法，如心跳检测机制等。当该备份节点监测到该目标节点宕机时，该备份节点应开始准备，将各节点通用的配置数据进行获取。

需要说明的是，上述的配置数据为上各节点通用的配置数据，例如，运行环境数据、共识模块代码逻辑、通信模块代码逻辑等各节点通用的数据以及代码，还可以包括该节点的权限数据、启动脚本以及可参与该联盟链的节点白名单等通用数据，可以是各节点在配置完成后，备份至该云服务器中的，也可以是构建联盟链时，便确定并存储至云服务器的配置数据，当然，该配置数据也可以存储在其他设备上，本说明书对此不做限制。

S402：根据所述目标节点的标识，从所述可信存储节点中获取所述目标节点的私有数据，所述私有数据包括所述目标节点的待共识数据。

为了可以代替该目标节点执行对应业务，该备份节点还应获取该目标节点的私有数据。具体的，根据该目标节点的标识，确定该目标节点的可信存储节点，然后从该可信存储节点中获取该目标节点的私有数据。该私有数据为联盟链中各节点未与其他节点共识的数据，或未处理数据，这些数据对于其他节点，应是保密且不可见的，由目标节点按照预设的更新周期，在可信存储节点中更新的。具体更新方法如上文所述，此处不在赘述。

当然，为了确保联盟链中数据的安全性和隐私性，该可信存储节点还应对想要获取目标节点的数据的请求，进行身份验证。具体的，该可信存储节点还应存储了该备份节点的公钥，当该备份节点需要向该可信存储节点发送数据获取请求时，通过备份节点的私钥，对目标节点的身份信息进行加密，确定加密信息，然后将携带加密信息的获取请求发送至该可信存储节点，使该可信存储节点根据该备份节点的公钥对加密信息进行身份验证，然后接收该可信存储节点在身份验证通过后返回的私有数据。

S404：根据所述备份节点的通信协议地址更新所述智能合约中存储的对应关系，代替所述目标节点执行业务，所述智能合约中存储的对应关系为所述目标节点预先存储在所述智能合约中的、所述目标节点的标识与所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系。

该备份节点在获取到配置数据以及该目标节点的私有数据后，为了广播告知联盟链上其他节点，该目标节点已经宕机，现在由该备份节点代替该目标节点执行相应业务，该备份节点根据获取的该目标节点的私有数据，将智能合约中存储的目标节点的标识与目标节点的通信协议地址之间的对应关系，进行更改。

具体的，根据该目标节点的私有数据中的该目标节点的私钥，对需要更改的数据进行加密，然后将携带加密数据的访问请求发送给智能合约，当智能合约根据该目标节点的公钥对其完成身份验证后，该备份节点可将该目标节点的通信协议地址更新为该备份节点的通信

协议地址。

当然，还可以采用双重验证的方式，实现智能合约对各节点的身份验证，以及实现可信存储节点对目标节点以及备份节点的身份验证，本说明书对此不做限制。

对智能合约更新完成后，该备份节点便可代替该目标节点执行相应的业务。

基于图 4 所示的一种联盟链的节点重启方法中，通过在联盟链建立时，将链上各目标节点的通用配置数据备份至预设的服务器，并在智能合约中记录目标节点的标识与目标节点的通信协议地址之间的对应关系。同时，按照预设周期，确定目标节点的私有数据，并对可信存储节点中存储的目标节点的数据进行更新，以便当该目标节点的备份节点监测到该目标节点宕机时，可从云服务器中获取配置数据并从可信存储节点中获取该目标节点的私有数据，从而代替该目标节点执行相应的业务。

从上述方法中可以看出，通过对各节点存储的数据按照是否通用进行分类，将各节点的通用数据通过云服务器预先备份，再对各个节点的非通用数据按照预设周期，在各节点的可信存储节点中进行更新，使得备份节点可在监测到该目标节点宕机时，通过从云服务和可信存储节点中获取相应的数据，代替该宕机节点执行业务，保证了联盟链的高可用性的同时，减少了备份数据的数据量，节约存储成本。

此外，若联盟链的参与方在联盟链中配置有支持不同地区业务的目标节点时，如图 5 所示，图 5 为本说明书提供的一种联盟链的示意图，其中，两个虚线的圆圈代表两个地区，当然，该业务地区可以有多个。其中，每个地区，该参与方都设置了很多个目标节点，不同地区的目标节点之间也可以互相通信，从而实现跨地区的执行业务。每个目标节点都配置了该目标节点对应的备份节点和可信存储节点。

需要说明的是，同一地区的备份节点也可用于该地区其他目标节点的重启，当该联盟联应用于跨境支付或跨地区业务等场景下时，针对每个备份节点，该备份节点还可以监测所述备份节点所属参与方配置的各目标节点以及各备份节点，无论是否处于同一地区。当监测到同一地区的目标节点以及备份节点均宕机时，通过该备份节点的私钥对该地区目标节点的标识进行加密，确定加密数据，将携带加密数据的获取指令发送至该地区目标节点的可信存储节点，使得该地区目标节点的可信存储节点根据该备份节点的公钥，对该加密数据进行身份验证。接收该地区目标节点的可信存储节点返回的所述地区目标节点的私有数据，从该云服务器获取配置数据。根据所述备份节点的通信协议地址更新智能合约中存储的对应关系，代替目标节点执行对应的业务，代替该地区目标节点执行相应业务。

如图 6 所示，图 6 为本说明书提供的一种联盟链的节点重启流程的示意图，其中当 E 区域的服务器 e 监测到 A 区域的目标节点以及备份节点均宕机时，该 E 区域的备份节点服务器 e 也可作为 A 区域的服务器 a 的备份节点，暂时代替服务器 a 执行业务。当然，若该方法应用于跨境支付领域时，该服务器 e 与该服务器 a 应同属于同一参与方。其中，带有箭头的实线联盟链各节点之间的交互关系，带有箭头的虚线所指的是服务器 e 代替服务器 a 执行业务后，不再进行的交互。

需要说明的是，由于确定的备份节点的数量较多，当某目标节点宕机时，会出现多个备份节点都监测到了该目标节点的宕机，此时可根据确定该目标节点的宕机时间以及该备份节点的资源使用状况，来确定合适的备份节点。

具体的，各备份节点可在监测到有目标节点宕机时的监测时间，并在联盟链各节点间进行广播。当然，也可以根据各备份节点与该宕机的目标节点之间的通信时间来确定合适的备份节点，本说明书对此不做限制。

需要说明的是，在本说明书提供的一个或多个实施例中，联盟链中出现节点宕机时，该节点的重启方法是通过多个节点之间进行通信实现的，在一定程度上实现了对联盟链的去中心化，当然，上述的方法中，也可以将联盟链中各节点组成的整体看作为一个服务器集群，可节点的运行状态也可以由该服务器集群的管理服务器监测，当出现链上的节点宕机时，由该管理服务器确定用于代替该宕机的节点执行对应业务的备份节点。当然，也可以是各参与方所属的各节点作为一个服务器集群，然后由各参与方所属的管理服务器对该参与方链上的各节点进行监测，并该管理服务器确定用于代替该宕机的节点执行对应业务的备份节点。

The specification also provides a computer-readable non-transitory storage medium, wherein the storage medium stores a computer program, which, when executed by a processor, can be used to perform one or more steps of one or more methods described or illustrated herein or provides functionality described or illustrated herein. Herein, the computer-readable non-transitory storage medium or media may include one or more semiconductor-based or other integrated circuits (ICs) (such, as for example, field-programmable gate arrays (FPGAs) or application-specific ICs (ASICs)), hard disk drives (HDDs), hybrid hard drives (HHDs), optical discs, optical disc drives (ODDs), magneto-optical discs, magneto-optical drives, floppy diskettes, floppy disk drives (FDDs), magnetic tapes, solid-state drives (SSDs), RAM-drives, SECURE DIGITAL cards or drives, any other suitable computer-readable non-transitory storage media, or any suitable combination of two or more of these, where appropriate. A computer-readable non-transitory storage medium may be volatile, non-volatile, or a combination of volatile and non-volatile, where appropriate.

The specification also provides a computer system. FIG. 7 illustrates an example computer system 800. In particular embodiments, one or more computer systems 800 perform one or more steps of one or more methods described or illustrated herein. In particular embodiments, one or more computer systems 800 provide functionality described or illustrated herein. In particular embodiments, software running on one or more computer systems 800 performs one or more steps of one or more methods described or illustrated herein or provides functionality described or illustrated herein. Particular embodiments include one or more portions of one or more computer systems 800. Herein, reference to a computer system may encompass a computing device, and vice versa, where appropriate. Moreover, reference to a computer system may encompass one or more computer systems, where appropriate.

This disclosure contemplates any suitable number of computer systems 800. This disclosure contemplates computer system 800 taking any suitable physical form. As example and not by way of limitation, computer system 800 may be an embedded computer system, a system-on-chip (SOC), a single-board computer system (SBC) (such as, for example, a computer-on-module (COM) or system-on-module (SOM)), a desktop computer system, a laptop or notebook computer system, an interactive kiosk, a mainframe, a mesh of computer systems, a mobile telephone, a personal digital assistant (PDA), a server, a tablet computer system, or a combination of two or more of these. Where appropriate, computer system 800 may include one or more computer systems 800; be unitary or distributed; span multiple locations; span multiple machines; span multiple data centers; or reside in a cloud, which may include one or more cloud components in one or more networks. Where appropriate, one or more computer systems 800 may perform without substantial spatial or temporal limitation one or more steps of one or more methods described or illustrated herein. As an example and not by way of limitation, one or more computer systems 800 may perform in real time or in batch mode one or more steps of one or more methods described or illustrated herein. One or more computer systems 800 may perform at different times or at different locations one or more steps of one or more methods described or illustrated herein, where appropriate.

In particular embodiments, computer system 800 includes a processor 802, memory 804, storage 806, an input/output (I/O) interface 808, a communication interface 810, and a bus 812. Although this disclosure describes and illustrates a particular computer system having a particular number of particular components in a particular arrangement, this disclosure contemplates any suitable computer system having any suitable number of any suitable components in any suitable arrangement.

In particular embodiments, processor 802 includes hardware for executing instructions, such as those making up a computer program. As an example and not by way of limitation, to execute instructions, processor 802 may retrieve (or fetch) the instructions from an internal register, an internal cache, memory 804, or storage 806; decode and execute them; and then write one or more results to an internal register, an internal cache, memory 804, or storage 806. In particular embodiments, processor 802 may include one or more internal caches for data, instructions, or addresses. This disclosure contemplates processor 802 including any suitable number of any suitable internal caches, where appropriate. As an example and not by way of limitation, processor 802 may include one or more instruction caches, one or more data caches, and one or more translation lookaside buffers (TLB s). Instructions in the instruction caches may be copies of instructions in memory 804 or storage 806, and the instruction caches may speed up retrieval of those instructions by processor 802. Data in the data caches may be copies of data of 80 in memory 804 or storage 806 for instructions executing at processor 802 to operate on; the results of previous

instructions executed at processor 802 for access by subsequent instructions executing at processor 802 or for writing to memory 804 or storage 806; or other suitable data. The data caches may speed up read or write operations by processor 802. The TLBs may speed up virtual-address translation for processor 802. In particular embodiments, processor 802 may include one or more internal registers for data, instructions, or addresses. This disclosure contemplates processor 802 including any suitable number of any suitable internal registers, where appropriate. Where appropriate, processor 802 may include one or more arithmetic logic units (ALUs); be a multi-core processor; or include one or more processors 802. Although this disclosure describes and illustrates a particular processor, this disclosure contemplates any suitable processor.

In particular embodiments, memory 804 includes main memory for storing instructions for processor 802 to execute or data for processor 802 to operate on. As an example and not by way of limitation, computer system 800 may load instructions from storage 806 or another source (such as, for example, another computer system 800) to memory 804. Processor 802 may then load the instructions from memory 804 to an internal register or internal cache. To execute the instructions, processor 802 may retrieve the instructions from the internal register or internal cache and decode them. During or after execution of the instructions, processor 802 may write one or more results (which may be intermediate or final results) to the internal register or internal cache. Processor 802 may then write one or more of those results to memory 804. In particular embodiments, processor 802 executes only instructions in one or more internal registers or internal caches or in memory 804 (as opposed to storage 806 or elsewhere) and operates only on data in one or more internal registers or internal caches or in memory 804 (as opposed to storage 806 or elsewhere). One or more memory buses (which may each include an address bus and a data bus) may couple processor 802 to memory 804. Bus 812 may include one or more memory buses, as described below. In particular embodiments, one or more memory management units (MMUs) reside between processor 802 and memory 804 and facilitate accesses to memory 804 requested by processor 802. In particular embodiments, memory 804 includes random access memory (RAM). This RAM may be volatile memory, where appropriate. Where appropriate, this RAM may be dynamic RAM (DRAM) or static RAM (SRAM). Moreover, where appropriate, this RAM may be single-ported or multi-ported RAM. This disclosure contemplates any suitable RAM. Memory 804 may include one or more memories 804, where appropriate. Although this disclosure describes and illustrates particular memory, this disclosure contemplates any suitable memory.

In particular embodiments, storage 806 includes mass storage for data or instructions. As an example and not by way of limitation, storage 806 may include a hard disk drive (HDD), a floppy disk drive, flash memory, an optical disc, a magneto-optical disc, magnetic tape, or a Universal Serial Bus (USB) drive or a combination of two or more of these. Storage 806 may include

removable or non-removable (or fixed) media, where appropriate. Storage 806 may be internal or external to computer system 800, where appropriate. In particular embodiments, storage 806 is non-volatile, solid-state memory. In particular embodiments, storage 806 includes read-only memory (ROM). Where appropriate, this ROM may be mask-programmed ROM, programmable ROM (PROM), erasable PROM (EPROM), electrically erasable PROM (EEPROM), electrically alterable ROM (EAROM), or flash memory or a combination of two or more of these. This disclosure contemplates mass storage 806 taking any suitable physical form. Storage 806 may include one or more storage control units facilitating communication between processor 802 and storage 806, where appropriate. Where appropriate, storage 806 may include one or more storages 806. Although this disclosure describes and illustrates particular storage, this disclosure contemplates any suitable storage.

In particular embodiments, I/O interface 808 includes hardware, software, or both, providing one or more interfaces for communication between computer system 800 and one or more I/O devices. Computer system 800 may include one or more of these I/O devices, where appropriate. One or more of these I/O devices may enable communication between a person and computer system 800. As an example and not by way of limitation, an I/O device may include a keyboard, keypad, microphone, monitor, mouse, printer, scanner, speaker, still camera, stylus, tablet, touch screen, trackball, video camera, another suitable I/O device or a combination of two or more of these. An I/O device may include one or more sensors. This disclosure contemplates any suitable I/O devices and any suitable I/O interfaces 808 for them. Where appropriate, I/O interface 808 may include one or more device or software drivers enabling processor 802 to drive one or more of these I/O devices. I/O interface 808 may include one or more I/O interfaces 808, where appropriate. Although this disclosure describes and illustrates a particular I/O interface, this disclosure contemplates any suitable I/O interface.

In particular embodiments, communication interface 810 includes hardware, software, or both providing one or more interfaces for communication (such as, for example, packet-based communication) between computer system 800 and one or more other computer systems 800 or one or more networks. As an example and not by way of limitation, communication interface 810 may include a network interface controller (NIC) or network adapter for communicating with an Ethernet or other wire-based network or a wireless NIC (WNIC) or wireless adapter for communicating with a wireless network, such as a WI-FI network. This disclosure contemplates any suitable network and any suitable communication interface 810 for it. As an example and not by way of limitation, computer system 800 may communicate with an ad hoc network, a personal area network (PAN), a local area network (LAN), a wide area network (WAN), a metropolitan area network (MAN), or one or more portions of the Internet or a combination of two or more of these. One or more portions

of one or more of these networks may be wired or wireless. As an example, computer system 800 may communicate with a wireless PAN (WPAN) (such as, for example, a BLUETOOTH WPAN), a WI-FI network, a WI-MAX network, a cellular telephone network (such as, for example, a Global System for Mobile Communications (GSM) network), or other suitable wireless network or a combination of two or more of these. Computer system 800 may include any suitable communication interface 810 for any of these networks, where appropriate. Communication interface 810 may include one or more communication interfaces 810, where appropriate. Although this disclosure describes and illustrates a particular communication interface, this disclosure contemplates any suitable communication interface.

In particular embodiments, bus 812 includes hardware, software, or both coupling components of computer system 800 to each other. As an example and not by way of limitation, bus 812 may include an Accelerated Graphics Port (AGP) or other graphics bus, an Enhanced Industry Standard Architecture (EISA) bus, a front-side bus (FSB), a HYPERTRANSPORT (HT) interconnect, an Industry Standard Architecture (ISA) bus, an INFINIBAND interconnect, a low-pin-count (LPC) bus, a memory bus, a Micro Channel Architecture (MCA) bus, a Peripheral Component Interconnect (PCI) bus, a PCI-Express (PCIe) bus, a serial advanced technology attachment (SATA) bus, a Video Electronics Standards Association local (VLB) bus, or another suitable bus or a combination of two or more of these. Bus 812 may include one or more buses 812, where appropriate. Although this disclosure describes and illustrates a particular bus, this disclosure contemplates any suitable bus or interconnect.

当然，除了软件实现方式之外，本说明书并不排除其他实现方式，比如逻辑器件抑或软硬件结合的方式等等，也就是说以下处理流程的执行主体并不限定于各个逻辑单元，也可以是硬件或逻辑器件。

以上所述仅为本说明书的实施例而已，并不用于限制本说明书。对于本领域技术人员来说，本说明书可以有各种更改和变化。凡在本说明书的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的权利要求范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种联盟链的节点重启系统，所述系统包括目标节点以及与所述目标节点对应的可信存储节点和备份节点，其中：

所述目标节点，用于根据已配置的配置数据执行业务；上传所述目标节点的标识和所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系至所述联盟链的智能合约；以及按照预设更新周期，确定所述目标节点的私有数据，并根据所述私有数据，对可信存储节点中存储的所述目标节点的私有数据进行更新，所述私有数据包括所述目标节点的待共识数据；

所述可信存储节点，用于存储所述目标节点更新的所述私有数据；

所述备份节点，用于在监测到所述目标节点宕机时，确定所述目标节点的标识，获取所述配置数据，并根据所述配置数据配置所述备份节点；根据所述目标节点的标识，从所述可信存储节点中获取所述目标节点的私有数据；将所述智能合约中的所述对应关系更新为所述备份节点的通信协议地址，以替代所述目标节点执行业务。

2、如权利要求 1 所述系统，所述目标节点，用于确定当前时刻的待共识数据，所述待共识数据包括：当前时刻所述目标节点未处理的数据以及处理完成但还未共识的数据；确定所述目标节点的私钥，将所述目标节点的私钥以及所述目标节点当前时刻的待共识数据，作为所述目标节点的私有数据。

3、如权利要求 2 所述系统，所述目标节点，用于确定上一更新周期到当前更新周期已共识的数据的标识；删除所述可信存储节点中与所述已共识的数据的标识相同的各数据；针对每个私有数据，判断所述可信存储节点中是否存储有与该私有数据的标识相同的数据；若是，则根据该私有数据，更新所述可信存储节点中标识相同的数据；若否，则在所述可信存储节点中存储该私有数据。

4、如权利要求 2 所述系统，所述可信存储节点存储了所述目标节点的公钥；

所述目标节点，用于通过所述目标节点的私钥对所述私有数据进行加密，确定加密数据；将所述加密数据发送至所述可信存储节点；

所述可信存储节点，用于根据存储的所述目标节点的公钥，对所述加密数据进行身份验证，当身份验证通过时，对所述可信存储节点中存储的所述目标节点的数据进行更新。

5、如权利要求 1 所述系统，所述联盟链的参与方在所述联盟链中配置有支持不同地区业务的目标节点；

所述目标节点，用于确定所述目标节点所属的参与方的身份标识；根据所述身份标识以及所述目标节点执行业务所在地区，确定所述目标节点的标识；

所述备份节点，用于当监测到所述目标节点宕机时，根据所述目标节点的标识，确定所述目标节点的所述身份标识以及所述目标节点执行业务所在地区，并根据所述身份标识以及所述目标节点执行业务所在地区确定所述目标节点的可信存储节点。

6、如权利要求 1 所述系统，所述备份节点，用于确定所述备份节点的通信协议地址；将所述智能合约中存储的所述目标节点的标识与所述目标节点的通信协议地址之间的对应

关系中，所述目标节点的通信协议地址更新为所述备份节点的通信协议地址；在业务执行过程中根据所述智能合约中存储的各通信协议地址，执行业务。

7、如权利要求 1 所述系统，所述可信节点存储了所述备份节点的公钥；

所述备份节点，用于通过所述备份节点的私钥，对所述目标节点的身份信息进行加密，确定加密信息；将携带所述加密信息的获取请求发送至所述可信存储节点；接收所述可信存储节点在身份验证通过后返回的私有数据；

所述可信存储节点，用于根据所述备份节点的公钥对所述加密信息进行身份验证。

8、如权利要求 7 所述系统，所述联盟链的参与方在所述联盟链中配置有支持不同地区业务的目标节点；

所述备份节点，用于监测所述备份节点所属参与方配置的各目标节点以及各备份节点；当监测到同一地区的目标节点以及备份节点均宕机时，通过所述备份节点的私钥对所述地区目标节点的标识进行加密，确定加密数据；将携带加密数据的获取指令发送至所述地区目标节点的可信存储节点，接收所述地区目标节点的可信存储节点返回的所述地区目标节点的私有数据，获取配置数据；根据所述备份节点的通信协议地址更新所述智能合约中存储的对应关系，代替所述目标节点执行对应的业务，代替所述地区目标节点执行相应业务；

所述地区目标节点的可信存储节点，用于根据所述备份节点的公钥，对所述加密数据进行身份验证。

9、如权利要求 1~8 任一项所述的系统，所述目标节点，根据所述目标节点中的无状态逻辑数据，确定配置数据，根据所述目标节点中的状态数据，确定所述私有数据，根据所述目标节点中的有状态共享数据，确定所述目标节点的标识和所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系。

10、一种由联盟链中的目标节点执行的方法，包括：

根据已配置的配置数据执行业务；

确定所述目标节点的标识与所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系，并将所述对应关系上传至所述联盟链的智能合约进行存储；

按照预设更新周期，确定所述目标节点的私有数据，并根据所述私有数据，对可信存储节点中存储的所述目标节点的私有数据进行更新，所述私有数据包括所述目标节点的待共识数据。

11、如权利要求 10 所述方法，确定所述目标节点的私有数据，具体包括：

确定所述目标节点当前时刻的待共识数据，所述待共识数据包括：当前时刻所述目标节点未处理的数据以及处理完成但还未共识的数据；

确定所述目标节点的私钥，将所述目标节点的私钥以及所述目标节点当前时刻的待共识数据，作为所述目标节点的私有数据。

12、如权利要求 11 所述方法，根据所述私有数据，对可信存储节点中存储的所述目标节点的私有数据进行更新，具体包括：

确定上一更新周期到当前更新周期已共识的数据的标识；

删除所述可信存储节点中与所述已共识的数据的标识相同的各数据；

针对每个私有数据，判断所述可信存储节点中是否存储有与该私有数据的标识相同的数据；

若是，则根据该私有数据，更新所述可信存储节点中标识相同的数据；

若否，则在所述可信存储节点中存储该私有数据。

13、如权利要求 11 所述方法，所述可信存储节点存储了所述目标节点的公钥；

根据所述私有数据，对可信存储节点中存储的所述目标节点的数据进行更新，具体包括：

通过所述目标节点的私钥对所述私有数据进行加密，确定加密数据；

将所述加密数据发送至所述可信存储节点，使所述可信存储节点根据存储的所述目标节点的公钥，对所述加密数据进行身份验证，当身份验证通过时，对可信存储节点中存储的所述目标节点的数据进行更新。

14、如权利要求 10 所述方法，所述联盟链的参与方在所述联盟链中配置有支持不同地区业务的目标节点；

确定所述目标节点的标识与所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系之前，所述方法还包括：

确定所述目标节点所属的参与方的身份标识；

根据所述身份标识以及所述目标节点执行业务所在地区，确定所述目标节点的标识。

15、一种由联盟链中的备份节点执行的方法，包括：

当监测所述备份节点对应的目标节点宕机时，确定所述目标节点的标识，获取配置数据，并根据所述配置数据对所述备份节点进行配置；

根据所述目标节点的标识，从可信存储节点中获取所述目标节点的私有数据，所述私有数据包括所述目标节点的待共识数据；

根据所述备份节点的通信协议地址更新所述联盟链的智能合约中存储的对应关系，代替所述目标节点执行业务，所述智能合约中存储的对应关系为所述目标节点预先存储在所述智能合约中的、所述目标节点的标识与所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系。

16、如权利要求 15 所述方法，根据所述备份节点的通信协议地址更新所述联盟链的智能合约中存储的对应关系，具体包括：

确定所述备份节点的通信协议地址；

将所述智能合约中存储的所述目标节点的标识与所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系中，所述目标节点的通信协议地址更新为所述备份节点的通信协议地址。

17、如权利要求 15 所述方法，所述可信存储节点存储了所述备份节点的公钥；

从所述可信存储节点中获取所述目标节点的私有数据，具体包括：

通过所述备份节点的私钥，对所述目标节点的身份信息进行加密，确定加密信息；

将携带所述加密信息的获取请求发送至所述可信存储节点，使所述可信存储节点根据

所述备份节点的公钥对所述加密信息进行身份验证；

接收所述可信存储节点在身份验证通过后返回的私有数据。

18、如权利要求 17 所述方法，所述联盟链的参与方在所述联盟链中配置有支持不同地区业务的目标节点；

所述方法还包括：

监测所述备份节点所属参与方配置的各目标节点以及各备份节点；

当监测到同一地区的目标节点以及备份节点均宕机时，通过所述备份节点的私钥对所述地区目标节点的标识进行加密，确定加密数据；

将携带加密数据的获取指令发送至所述地区目标节点的可信存储节点，使得所述地区目标节点的可信存储节点根据所述备份节点的公钥，对所述加密数据进行身份验证；

接收所述地区目标节点的可信存储节点返回的所述地区目标节点的私有数据，从云服务器获取配置数据；

根据所述备份节点的通信协议地址更新所述智能合约中存储的对应关系，代替所述目标节点执行对应的业务，代替所述地区目标节点执行相应业务。

19、一种计算机系统，用于实现联盟链中的目标节点，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现如下步骤：

根据已配置的配置数据执行业务；

确定所述目标节点的标识与所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系，并将所述对应关系上传至所述联盟链的智能合约进行存储；

按照预设更新周期，确定所述目标节点的私有数据，并根据所述私有数据，对可信存储节点中存储的所述目标节点的私有数据进行更新，所述私有数据包括所述目标节点的待共识数据。

20、一种计算机系统，应用于实现联盟链中的备份节点，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现如下步骤：

当监测所述备份节点对应的目标节点宕机时，确定所述目标节点的标识，获取配置数据，并根据所述配置数据对所述备份节点进行配置；

根据所述目标节点的标识，从可信存储节点中获取所述目标节点的私有数据，所述私有数据包括所述目标节点的待共识数据；

根据所述备份节点的通信协议地址更新所述联盟链的智能合约中存储的对应关系，代替所述目标节点执行业务，所述智能合约中存储的对应关系为所述目标节点预先存储在所述智能合约中的、所述目标节点的标识与所述目标节点的通信协议地址之间的对应关系。

21、一种计算机可读非易失性存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述权利要求 10~18 任一项所述的方法。