

说明书

基于加密移动通信的链路聚合装置及方法

本发明属于通信技术领域，特别是涉及一种加密的链路聚合技术，可用于移动通信状况复杂情况下的高速移动通信场景。

背景技术

业内周知，传统的移动网络包括 2G、3G、4G，其中速度最快的是 4G，静态传输速率可以达到 20Mbps，基本满足高速传输的要求；但对于偏远地区，没有 4G 覆盖的区域，2G 和 3G 速度不足以满足高速传输的需求。

此外，传统的移动网络是与因特网连接的，数据直接通过因特网传输。为了提高安全性，目前主要通过 IP 安全协议对移动通信的数据进行加密，而移动通信存在不稳定的情况，在复杂情况下，移动网络在 2G、3G、4G 之间不停的切换，加密链路频繁重连，无法满足加密传输的稳定性要求。

对于偏远地区复杂情况下高速传输的场景，需要对使用 IP 安全协议加密的移动通信网络进行聚合，以提高传输速率和保障加密环境下数据业务的稳定性。

链路聚合是将两个或更多数据信道结合成一个单个的信道，从而将逻辑链路的带宽增加 n 倍；链路聚合可以提高该链路的稳定性，只要有一条链路工作，则整个链路就可以工作；同时，链路聚合可以更好地支持负载均衡，用不同的设备分担大流量的传输。

以往的链路聚合方案主要利用软件实现，并应用在传统的英特网上。对于移动通信网络，由于运营商的技术资源十分封闭，主要模块使用硬件化实现，不开放服务接口，而传统的链路聚合方案由于涉及基带模块或网络协议，因此无法提高移动通信链路的速度，同时也无法解决加密链路的稳定性问题。

发明内容

本发明的目的在于克服上述现有技术的不足，提出一种基于加密移动通信的链路聚合装置及方法，以提高移动通信链路的速度，实现对移动网络包括 2G、3G、4G 的速度倍增，同时通过对多蜂窝模块和路由进行动态管理，保障加密移动通信

链路的稳定性，满足在移动通信状况复杂的情况下高速加密移动通信的需求。

为实现上述目的，本发明基于加密移动通信的链路聚合装置，包括

预处理模块，其包括负载均衡子模块和加密子模块，该负载均衡子模块用于将需要发送的数据包通过配置策略进行流量分担负载，该加密子模块建立 n 条基于 IPSec 协议的静态加密隧道，利用隧道传输数据，并实现对本地子网和路由的管理；

聚合模块，其利用主机平台，通过动态路由策略，建立 n 块网卡与预处理模块的动态连接，并进行源目的地址转换以及转发；

蜂窝模块，其包括 SIM 子模块和发送子模块，该 SIM 子模块用于对 n 个手机中的 SIM 卡进行集成，并通过虚接口绑定与聚合模块连接；该发送子模块包括一个合路器和一根天线，实现信号的集中发射；

网络服务器，其包括数据接收子模块和 web 服务子模块，该数据接收子模块用于对接收来自预处理模块的加密数据并对其进行解密和组合，该 web 服务子模块可远程对蜂窝模块的 SIM 卡选取策略和聚合模块的动态路由策略进行配置。

作为优选，所述的预处理模块，包括负载均衡子模块和加密子模块，该负载均衡子模块将需要发送的数据包通过配置策略，根据应用协议进行流量分担负载；该加密子模块与网络服务器共同建立基于 IPSec 协议的静态加密隧道，最终形成若干个静态加密隧道，以实现对本地子网和路由的管理。

作为优选，所述的聚合模块，包括 n 个网卡，该模块利用主机平台，通过策略路由的方式，建立与预处理模块的动态连接并进行源目的地址转换以及转发， n 大于等于 2。

作为优选，所述的蜂窝模块，包括 SIM 子模块和发送子模块，SIM 子模块将 n 个 SIM 卡通过虚接口绑定与聚合模块中的 n 块网卡动态连接；发送子模块包括一个合路器和一根天线，实现信号的集中发射，以与因特网进行无线通信。

作为优选，所述的网络服务器，包括数据接收子模块和 web 服务子模块，该数据接收子模块对数据进行解密，通过逆向应用负载均衡策略进行数据的组合；该 web 服务子模块通过远程访问对蜂窝模块的 SIM 卡选取策略和聚合模块中的动态路由策略进行配置。

为实现上述目的，本发明基于加密移动通信的链路聚合方法，包括：

(1) 读取 n 个 SIM 卡的网络制式和链路速度，并实时获取每个 SIM 卡中移动网络的 IP 地址，对链路状态进行动态监测；

(2) 获得 web 服务器中预配置的 SIM 卡选取策略，选取网络制式和信号强度达标的 m 个 SIM 卡， m 小于等于 n ；

(3) 对网卡进行初始化，配置静态 IP 地址，利用 iptables 策略将网卡和 SIM 卡进行一对一绑定，并在网卡上配置源目的地址转换，此时发往网卡的数据包被自动转向 SIM 卡并发送到因特网上；

(4) 获取 web 服务器上的动态路由策略，将数据源和网卡置于同一子网下，并进行路由，此时数据源通过已经绑定的网卡访问因特网；

(5) 服务器与数据源进行协商，在绑定好的 m 个网卡和 SIM 卡上建立 m 条加密链路；

(6) 数据源开始发送数据，网卡接收到数据包后，将数据包转向 SIM 卡，来自不同 SIM 卡的数据包经由合路器和一根天线集中发送到英特网上的服务器；

(7) 服务器获取来自 m 条加密链路发送的数据包后，进行解密和数据组合，同时通过 web 服务远程访问，以配置 SIM 卡选取策略和动态路由策略。

本发明与现有技术相比具有如下主要优点：

1) 本发明由于将移动通信与链路聚合结合在一起，增加了移动通信的带宽，并实现了高速率移动传输。

2) 本发明由于采用 IPSec 协议加密，使得加密流量通过公网传输，降低了加密传输的成本，适用于对安全性要求较高的场景。

3) 本发明由于在物理链路聚合的基础上，通过动态路由对动态的负载进行均衡，加强了加密通信链路的稳定性。

附图说明

图1是本发明基于加密移动通信的链路聚合装置的结构框图；

图2是本发明基于加密移动通信的链路聚合方法的实现流程图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作详细描述。

参照图 1，本发明基于加密移动通信的链路聚合装置，包括依次连通的预处理模块、聚合模块、蜂窝模块和网络服务器。预处理模块将需要发送的数据包进行负载平衡，通过 IPSec 协议进行加密；聚合模块集成网卡，对数据包进行动态路由和源目的地址转换；蜂窝模块集成 SIM 卡，与网卡一对一绑定，将数据包通过不同的 SIM 卡发送到因特网上的服务器；网络服务器对接收的数据进行解密和组合，并提

供 web 服务配置 SIM 卡选取和动态路由策略。其中：

所述预处理模块，其包括负载均衡子模块和加密子模块，负载均衡子模块将需要发送的数据包通过配置策略，根据应用协议进行流量分担负载，预处理后发往不同的加密链路；加密子模块与网络服务器共同建立基于 IPSec 协议的静态加密隧道，最终根据需求形成 m 条静态加密隧道，同时对本地子网和路由进行管理， m 大于等于 2；

所述聚合模块，由 n 个网卡和主机平台组成，其利用主机平台，通过动态路由策略，建立 n 块网卡与预处理模块中数据加密端口的动态连接，并在与蜂窝模块的连接处进行源目的地址转换以及转发，将 IP 数据包的源目的地址由网卡 IP 改为蜂窝模块对外的公网 IP， n 大于等于 2；

所述蜂窝模块，其包括 SIM 子模块和发送子模块，该 SIM 子模块用于对 n 个 SIM 卡进行集成，并通过虚接口绑定与聚合模块中的网卡连接；该发送子模块包括一个合路器和一根天线，合路器将不同 SIM 卡的天线引出，并连接到一根天线上，实现信号的聚合，与因特网进行无线通信；

网络服务器，其包括数据接收子模块和 web 服务子模块，该数据接收子模块用于对接收的加密数据并对其进行解密，通过逆向应用负载均衡策略进行数据的组合；该 web 服务子模块可根据不同的需要，远程对蜂窝模块的 SIM 卡选取策略和聚合模块的动态路由策略进行配置。

参照图 2，本发明基于加密移动通信的链路聚合方法，其实现步骤如下：

步骤 1：监测 SIM 卡网络状态。

利用串口读取 n 个 SIM 卡的网络制式、信号强度和链路速度，并实时获取每个 SIM 卡中移动网络的 IP 地址，对链路状态进行动态监测；

SIM 卡的网络制式会由于地理位置和网络状况的变化而动态改变，IP 地址也会随之改变，系统以 70Hz 的频率监测网络制式和 IP 地址的变化，并将该数据保存。

步骤 2：选择 SIM 卡。

获取 web 服务器中配置的 SIM 卡选取策略，该选取策略通过信号强度对网络制式进行选择；

对于 SIM 卡的网络制式，当 4G 信号强度低于 -75dB 时，则依次向 3G 改变，当 3G 信号强度低于 -75dB 时，则向 2G 改变，若 2G 仍不可用，则认为该 SIM 卡当前不

可用；

根据用户对于传输速度的需求，灵活搭配不同网络制式 SIM 卡，例如单路 4G 或多路 2G，使得在只有 2G 的偏远环境中系统也可以得到等于单路 4G 的速度。

步骤 3：链路绑定和源地址转换。

对网卡进行初始化，配置静态 IP 地址，使网卡与数据源端口位于同一加密子网下；

利用 iptables 策略将网卡和 SIM 卡进行一对一绑定，此时发往网卡的数据包被无条件转发向对应的 SIM 卡；

在网卡上配置源目的地址转换，将 IP 数据包的源目的地址由网卡 IP 改为蜂窝模块对外的公网 IP，此时发往网卡的数据包被自动转向 SIM 卡并发送到因特网上。

步骤 4：动态路由。

获取 web 服务器上的动态路由策略，该策略根据链路状态，读取 SIM 卡选择结果，动态改写系统的静态路由表，在发送数据的端口进行路由，路由源目的地址为发送数据的端口地址，目的地址为网卡地址；

当某条 SIM 卡和网卡绑定的链路不可用时，间隔 1 秒自动重新建立路由，此时数据源通过已经绑定 SIM 卡的网卡就能直接访问因特网。

步骤 5：建立加密隧道。

数据源与服务器进行协商，在绑定好的 m 个网卡和 SIM 卡上建立 m 条加密链路，加密链路保护的子网包括网卡和数据源端口；

由于整体网络通路是建立在 m 条加密链路上，每条加密链路经过不同的网卡和 SIM 卡绑定组合后，则一条加密链路断开不会影响整个网络通路，以此实现加密链路的聚合；

当一条物理链路断开并重连时，加密链路在物理链路重连后也将重新尝试协商建立。

步骤 6：开始传输数据。

源数据经过负载均衡，被均衡算法切割和标记为不同的数据包，并发往建立好加密隧道的不同网卡；

网卡接收到数据包后，将数据包进行 IP 地址转换，并无条件转向 SIM 卡，来自不同 SIM 卡的数据包经由合路器和一根天线集中发送到英特网上；

服务器获取来自 m 条加密链路发送的数据包后进行解密,反向应用负载均衡算法进行数据组合。

步骤 7: 网络改变后重新建立连接。

当地理位置改变时, SIM 卡的网络制式发生改变,因为 SIM 卡所处基站不同,IP 地址也会发生变化,导致某一条或多条加密链路断开,系统通过对链路的监测重新进行 SIM 卡的选择,通过动态路由重新将负载进行均衡,并建立新的加密隧道,并将以固定周期重复此过程。

以上描述仅是本发明的一个具体实例,并未构成对本发明的任何限制,显然对于本领域的专业人员来说,在了解了本发明的内容和原理后,都可能在不背离本发明原理、结构的情况下,进行形式和细节上的各种修改和改变,但是这些基于本发明思想的修正和改变仍在本发明的权利要求保护范围之内。