



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116886170 B

(45) 授权公告日 2024.09.27

(21) 申请号 202311014482.1

H04L 9/40 (2022.01)

(22) 申请日 2023.08.14

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 109462480 A, 2019.03.12

申请公布号 CN 116886170 A

CN 106452749 A, 2017.02.22

(43) 申请公布日 2023.10.13

审查员 周璐

(73) 专利权人 中电信数智科技有限公司

地址 100036 北京市海淀区复兴路33号13

层东塔13层1308室

(72) 发明人 朱文进

(74) 专利代理机构 南京钟山专利代理有限公司

32252

专利代理师 周莹

(51) Int. Cl.

H04B 7/185 (2006.01)

H04W 12/03 (2021.01)

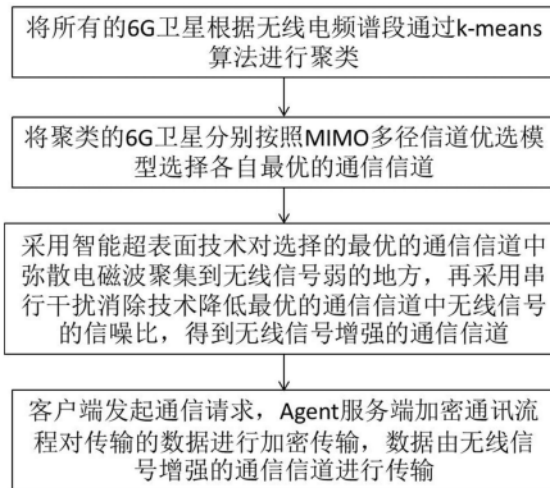
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于6G卫星通信的加密方法、存储介质及设备

(57) 摘要

本发明公开了一种基于6G卫星通信的加密方法、存储介质及设备,包括:确定客服端与Agent服务端之间用于通信的6G卫星,将所有的6G卫星根据无线电频谱段通过k-means算法进行聚类;将聚类的6G卫星分别按照MIMO多径信道优选模型选择各自最优的通信信道;采用智能超表面技术对选择的最优的通信信道中弥散电磁波聚集到无线信号弱的地方,再采用串行干扰消除技术降低最优的通信信道中无线信号的信噪比,得到无线信号增强的通信信道;客户端发起通信请求,Agent服务端加密通讯流程对传输的数据进行加密传输,数据由无线信号增强的通信信道进行传输。本发明能够实现通信数据的完整、安全传输。



1. 一种基于6G卫星通信的加密方法,其特征在于,具体包括如下步骤:

步骤1、确定客户端与Agent服务端之间用于通信的6G卫星,将所有的6G卫星根据无线电频谱段通过k-means算法进行聚类;

步骤2、将聚类的6G卫星分别按照MIMO多径信道优选模型选择各自最优的通信信道;

步骤3、采用智能超表面技术将选择的最优的通信信道中弥散电磁波聚集到无线信号弱的地方,再采用串行干扰消除技术降低最优的通信信道中无线信号的信噪比,得到无线信号增强的通信信道;

步骤4、客户端发起通信请求,Agent服务端通过加密通讯流程对传输的数据进行加密传输,数据由无线信号增强的通信信道进行传输。

2. 根据权利要求1所述的一种基于6G卫星通信的加密方法,其特征在于,步骤1的具体过程为:根据6G卫星常使用的无线电频谱段设置聚类场景,并以6G卫星常使用的无线电频谱段作为k-means聚类算法的聚类中心,计算6G卫星的无线电频谱到各个聚类中心的相似系数,将相似系数最小的6G卫星归入对应的聚类场景中。

3. 根据权利要求2所述的一种基于6G卫星通信的加密方法,其特征在于,所述6G卫星的无线电频谱到各个聚类中心的相似系数 $d(P_i, O_j)$  计算过程为:

$$d(P_i, O_j) = \sqrt{(P_i - O_j)^T (P_i - O_j)}$$

其中, $O_j$ 为第j个聚类场景的聚类中心, $P_i$ 为第i个6G卫星的无线电频谱。

4. 根据权利要求1所述的一种基于6G卫星通信的加密方法,其特征在于,所述最优的通信信道的选择过程为:

$$H(t, f) = \sum_{a=1}^{N_R} \sum_{k=1}^{N_T} \sum_{l=0}^{L-1} \sum_{m=-M}^M H_v(a, k, l, m) \alpha_R\left(\frac{a}{N_R}\right) \alpha_T\left(\frac{k}{N_T}\right) e^{-j2\pi \frac{1}{\omega} f e^{i2\pi \frac{k}{N_T} t}}$$

其中, $N_R$ 表示6G卫星中通信信道的输出维数, $a$ 表示 $N_R$ 的索引; $N_T$ 表示6G卫星中通信信道的输入维数, $k$ 表示 $N_T$ 的索引; $L$ 表示最大可识别延迟数, $l$ 表示 $L$ 的索引; $M$ 表示最大可识别单边多普勒平移数, $m$ 表示 $M$ 的索引; $H_v(a, k, l, m)$ 表示6G卫星通信信道相应的采样值, $\alpha_R$ 表示接收机阵列的响应向量, $\alpha_T$ 表示发送机阵列方向向量, $T$ 表示周期, $\omega$ 表示带宽。

5. 根据权利要求1所述的一种基于6G卫星通信的加密方法,其特征在于,步骤4包括如下子步骤:

步骤4.1、客户端发起通信请求,Agent服务端根据客户端的通信请求生成CA证书,并将CA证书下发给客户端;

步骤4.2、客户端通过CA公钥解析CA证书,得到Agent服务端的B\_公钥;

步骤4.3、客户端将客户端证书发送给Agent服务端,Agent服务端解密客户端证书,得到客户端C\_公钥;

步骤4.4、客户端发送可支持的对称加密方案给Agent服务端选择,Agent服务端将选好的对称加密方案通过C\_公钥加密,传送给客户端;

步骤4.5、客户端用C\_私钥解密对称加密方案,产生密钥F,使用Agent服务端的B\_公钥去加密密钥F,传送给Agent服务端;

步骤4.6、Agent服务端用B\_私钥解密,得到密钥F,并通过密钥F对通信数据在无线信号

增强的通信信道进行加密传输。

6. 一种计算机可读存储介质, 存储有计算机程序, 其特征在于, 所述计算机程序使计算机执行如权利要求1-5任一项所述的基于6G卫星通信的加密方法。

7. 一种电子设备, 其特征在于, 包括: 存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序, 所述处理器执行计算机程序时, 实现如权利要求1-5任一项所述的基于6G卫星通信的加密方法。

## 一种基于6G卫星通信的加密方法、存储介质及设备

### 技术领域

[0001] 本发明属于6G卫星通信技术领域,具体地,涉及一种基于6G卫星通信的加密方法、存储介质及设备。

### 背景技术

[0002] 在6G卫星互联网天基网络中,6G卫星直接暴露于太空,长期处于恶劣的太空环境,容易遭受非法截获、干扰甚至毁损。这是由于6G卫星互联网网络传输链路开放,缺少合理有效的物理保护手段,星间、星地等传输链路极易受到电磁信号、大气层电磁信号及宇宙射线等的干扰,并可能遭受恶意用户的窃听。

### 发明内容

[0003] 针对现有技术中存在的问题,本发明提供了一种基于6G卫星通信的加密方法、存储介质及设备,对通信通道进行选择与通道信号增强,实现通信数据的完整传输,同时对通信数据进行加密传输,实现通信数据的安全传输。

[0004] 为实现上述技术目的,本发明采用如下技术方案:一种基于6G卫星通信的加密方法,具体包括如下步骤:

[0005] 步骤1、确定客户端与Agent服务端之间用于通信的6G卫星,将所有的6G卫星根据无线电频段通过k-means算法进行聚类;

[0006] 步骤2、将聚类的6G卫星分别按照MIMO多径信道优选模型选择各自最优的通信信道;

[0007] 步骤3、采用智能超表面技术将选择的最优的通信信道中弥散电磁波聚集到无线信号弱的地方,再采用串行干扰消除技术降低最优的通信信道中无线信号的信噪比,得到无线信号增强的通信信道;

[0008] 步骤4、客户端发起通信请求,Agent服务端通过加密通讯流程对传输的数据进行加密传输,数据由无线信号增强的通信信道进行传输。

[0009] 进一步地,步骤1的具体过程为:根据6G卫星常使用的无线电频段设置聚类场景,并以6G卫星常使用的无线电频段作为k-means聚类算法的聚类中心,计算6G卫星的无线电频谱到各个聚类中心的相似度系数,将相似度系数最小的6G卫星归入对应的聚类场景中。

[0010] 进一步地,所述6G卫星的无线电频谱到各个聚类中心的相似度系数 $d(P_i, O_j)$ 计算过程为:

$$[0011] \quad d(P_i, O_j) = \sqrt{(P_i - O_j)^T (P_i - O_j)}$$

[0012] 其中, $O_j$ 为第j个聚类场景的聚类中心, $P_i$ 为第i个6G卫星的无线电频谱。

[0013] 进一步地,所述最优的通信信道的选择过程为:

$$[0014] \quad H(t, f) = \sum_{a=1}^{N_R} \sum_{k=1}^{N_T} \sum_{l=0}^{L-1} \sum_{m=-M}^M H_v(a, k, l, m) \alpha_R\left(\frac{a}{N_R}\right) \alpha_T\left(\frac{k}{N_T}\right) e^{-j2\pi\frac{1}{\omega}f} e^{i2\pi\frac{k}{T}t}$$

[0015] 其中,  $N_R$  表示6G卫星中通信信道的输出维数,  $a$  表示  $N_R$  的索引;  $N_T$  表示6G卫星中通信信道的输入维数,  $k$  表示  $N_T$  的索引;  $L$  表示最大可识别延迟数,  $l$  表示  $L$  的索引;  $M$  表示最大可识别单边多普勒平移数,  $m$  表示  $M$  的索引;  $H_v(a, k, l, m)$  表示6G卫星通信信道相应的采样值,  $\alpha_R$  表示接收机阵列的响应向量,  $\alpha_T$  表示发送机阵列方向向量,  $T$  表示周期,  $\omega$  表示带宽。

[0016] 进一步地, 步骤4包括如下子步骤:

[0017] 步骤4.1、客户端发起通信请求, Agent服务端根据客户端的通信请求生成CA证书, 并将CA证书下发给客户端;

[0018] 步骤4.2、客户端通过CA公钥解析CA证书, 得到Agent服务端的B\_公钥;

[0019] 步骤4.3、客户端将客户端证书发送给Agent服务端, Agent服务端解密客户端证书, 得到客户端C\_公钥;

[0020] 步骤4.4、客户端发送可支持的对称加密方案给Agent服务端选择, Agent服务端将选好的对称加密方案通过C\_公钥加密, 传送给客户端;

[0021] 步骤4.5、客户端用C\_私钥解密对称加密方案, 产生密钥F, 使用Agent服务端的B\_公钥去加密密钥F, 传送给Agent服务端;

[0022] 步骤4.6、Agent服务端用B\_私钥解密, 得到密钥F, 并通过密钥F对通信数据在无线信号增强的通信信道进行加密传输。

[0023] 进一步地, 本发明还提供了一种计算机可读存储介质, 存储有计算机程序, 所述计算机程序使计算机执行所述的基于6G卫星通信的加密方法。

[0024] 进一步地, 本发明还提供了一种电子设备, 包括: 存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序, 所述处理器执行计算机程序时, 实现所述的基于6G卫星通信的加密方法。

[0025] 与现有技术相比, 本发明具有如下有益效果: 本发明基于6G卫星通信的加密方法对海量的6G卫星进行分类, 从而方便获取便于数据传输任务的6G卫星, 并在6G卫星通过MIMO多径信道优选模型选择各自最优的通信信道, 对通信信道进行增强, 有利于增强无线传输信号, 最后, 通过空中无线信号传输协议中的自定义生成信令与协议分配信令在心跳通讯过程中进行加密通讯, 从而通过双信令机制对传输信号进行安全加固, 提高6G卫星互联网通讯安全。

## 附图说明

[0026] 图1为本发明基于6G卫星通信的加密方法的流程图;

[0027] 图2为本发明中通信数据加密传输的流程图。

## 具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明的技术方案作进一步地解释说明。

[0029] 如图1为本发明基于6G卫星通信的加密方法的流程图, 该基于6G卫星通信的加密方法具体包括如下步骤:

[0030] 步骤1、确定客户端与Agent服务端之间用于通信的6G卫星,将所有的6G卫星根据无线电频段通过k-means算法进行聚类,由于客户端与Agent服务端之间存在海量的6G卫星,将6G卫星按照无线电频段进行分类,方便选择合适的6G卫星进行数据传输任务。具体地,根据6G卫星常使用的无线电频段设置聚类场景,并以6G卫星常使用的无线电频段均值作为k-means聚类算法的聚类中心,计算6G卫星的无线电频段均值到各个聚类中心的相似度系数,将相似度系数最小的6G卫星归入对应的聚类场景中。

[0031] 本发明中6G卫星的无线电频段均值到各个聚类中心的相似度系数 $d(P_i, O_j)$  计算过程为:

$$[0032] \quad d(P_i, O_j) = \sqrt{(P_i - O_j)^T (P_i - O_j)}$$

[0033] 其中, $O_j$ 为第j个聚类场景的聚类中心, $P_i$ 为第i个6G卫星的无线电频段均值。

[0034] 步骤2、根据数据传输任务从聚类的6G卫星中选择合适无线电频段的6G卫星,将选择的6G卫星分别按照MIMO多径信道优选模型选择各自最优的通信信道,从多径信道中选择最优的通信信道。

[0035] 本发明中最优的通信信道的选择过程为:

$$[0036] \quad H(t, f) = \sum_{a=1}^{N_R} \sum_{k=1}^{N_T} \sum_{l=0}^{L-1} \sum_{m=-M}^M H_v(a, k, l, m) \alpha_R\left(\frac{a}{N_R}\right) \alpha_T\left(\frac{k}{N_T}\right) e^{-j2\pi\frac{1}{\omega}f} e^{i2\pi\frac{k}{T}t}$$

[0037] 其中, $N_R$ 表示6G卫星中通信信道的输出维数, $a$ 表示 $N_R$ 的索引; $N_T$ 表示6G卫星中通信信道的输入维数, $k$ 表示 $N_T$ 的索引; $L$ 表示最大可识别延迟数, $l$ 表示 $L$ 的索引; $M$ 表示最大可识别单边多普勒平移数, $m$ 表示 $M$ 的索引; $H_v(a, k, l, m)$ 表示6G卫星通信信道相应的采样值, $\alpha_R$ 表示接收机阵列的响应向量, $\alpha_T$ 表示发送机阵列方向向量, $T$ 表示周期, $\omega$ 表示带宽。

[0038] 步骤3、采用智能超表面技术将选择的最优的通信信道中弥散电磁波聚集到无线信号弱的地方,实现更高效和更均匀的信号覆盖,再采用串行干扰消除技术降低最优的通信信道中无线信号的信噪比,得到无线信号增强的通信信道,从而有利于无线信号传输过程中的信号增强。

[0039] 步骤4、客户端发起通信请求,Agent服务端通过加密通讯流程对传输的数据进行加密传输,数据由无线信号增强的通信信道进行传输,通过空中无线信号传输协议中的自定义生成信令与协议分配信令在心跳通讯过程中进行加密通讯,从而通过双信令机制对传输的无线信号进行安全加固,从而提高6G卫星互联网通讯安全。如图2,具体包括如下子步骤:

[0040] 步骤4.1、客户端发起通信请求,Agent服务端根据客户端的通信请求生成CA证书,并将CA证书下发给客户端;

[0041] 步骤4.2、客户端通过CA公钥解析CA证书,得到Agent服务端的B\_公钥;

[0042] 步骤4.3、客户端将客户端证书发送给Agent服务端,Agent服务端解密客户端证书,得到客户端C\_公钥;

[0043] 步骤4.4、客户端发送可支持的对称加密方案给Agent服务端选择,Agent服务端将选好的对称加密方案通过C\_公钥加密,传送给客户端;

[0044] 步骤4.5、客户端用C\_私钥解密对称加密方案,产生密钥F,使用Agent服务端的B\_

公钥去加密密钥F,传送给Agent服务端;

[0045] 步骤4.6、Agent服务端用B\_私钥解密,得到密钥F,并通过密钥F对通信数据在无线信号增强的通信信道进行加密传输。

[0046] 在本发明的一个技术方案中,还提供了一种计算机可读存储介质,存储有计算机程序,所述计算机程序使计算机执行所述的基于6G卫星通信的加密方法。

[0047] 在本发明的另一个技术方案中,还提供了一种电子设备,包括:存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行计算机程序时,实现所述的基于6G卫星通信的加密方法。

[0048] 在本申请所公开的实施例中,计算机存储介质可以是有形的介质,其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合使用的程序。计算机存储介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备,或者上述内容的任何合适组合。计算机存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPR0M或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

[0049] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本申请所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0050] 以上仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,应视为本发明的保护范围。

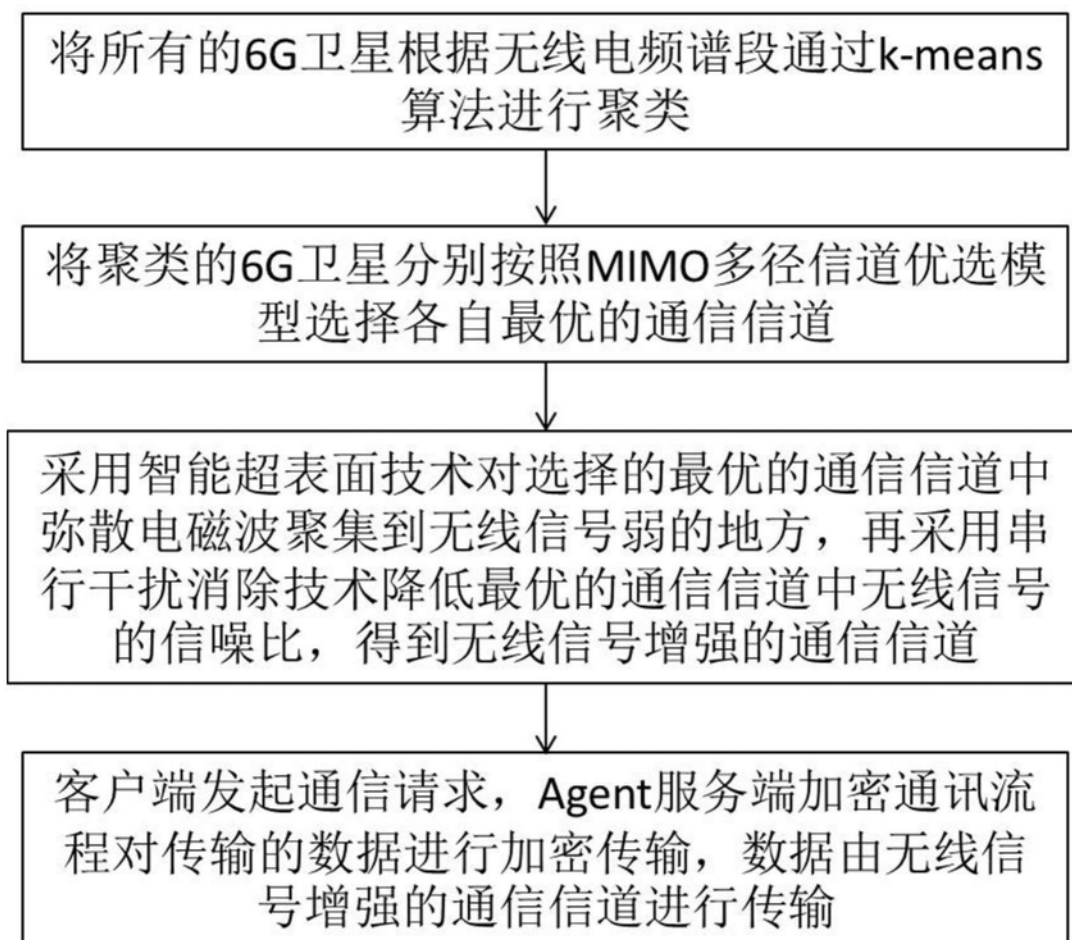


图1





图2