

音频通信调制方式自适应的方法、系统、装置、电子签名工具

技术领域

5 本发明涉及电子技术领域，特别涉及一种音频通信调制方式自适应的方法、一种音频通信调制方式自适应的系统、一种用于移动终端的音频数据传输装置和一种电子签名工具。

背景技术

10 现有通过音频接口进行音频数据传输时，不同的移动终端的音频传输特性不同，如果需要兼容不同的移动终端的音频传输特性，则与移动终端进行通信的设备（例如电子签名工具）需要自动地用不同的调制方式的音频数据尝试，以寻找与每个不同的移动终端配合使用的最适合的调制方式。

而目前音频通信的手段本身就很少，因此，没有适合的方式能够同时兼容不同移动终端和不同电子签名工具间的通信。

15 并且，由于通信双方并不一定是固定的，并且通信双方可以均具有各自不同的音频传输特性，因此，在音频数据的传输过程中，如果不用匹配的调制方式和解调方式，则会造成数据交互速度慢，交互的数据容易畸变失真等问题。

发明内容

20 本发明的目的旨在至少解决上述的技术缺陷之一。

为此，本发明的第一个目的在于提出一种音频通信调制方式自适应的方法，能够快速确定音频调制方式和解调方式，使得音频数据可以快速进行交互且大大降低交互数据的失真度。本发明的第二个目的在于提出一种音频通信调制方式自适应的系统。本发明的第三个目的在于提出一种用于移动终端的音频数据传输装置。本发明的第四个目的在
25 于提出一种电子签名工具。

为达到上述目的，本发明第一方面实施例提出的一种音频通信调制方式自适应的方法，包括以下步骤：第一设备按照预先设定的规则采用所述第一设备支持的第一调制方式对所述第一设备支持的第一调制方式的标识信息和第二设备支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测帧；将所述第一音频检测帧发送给所述第二设备；
30 所述第二设备接收所述第一音频检测帧之后，判断所述第一音频检测帧是否正确；如果所述第一音频检测帧正确，则所述第二设备根据所述第一音频检测帧中携带的所述第二设备的标识信息从预先存储的所述第二设备支持的调制方式中选出所述标识信息对应的所述第二设备支持的第一调制方式，并根据所述第二设备支持的第一调制方式对所述第一音频检测帧中携带的所述第一设备支持的第一调制方式的标识信息和第二设备支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测反馈帧；将所述第一音频检测反馈帧发送给所述第一设备；所述第一设备接收所述第一音频检测反馈帧之后，
35

判断所述第一音频检测反馈帧是否正确；以及如果所述第一音频检测反馈帧正确，则所述第一设备采用所述第二设备支持的第一调制方式对应的解调方式，所述第二设备采用所述第一设备支持的第一调制方式对应的解调方式解调对方发送的音频数据帧。

根据本发明实施例的音频通信调制方式自适应的方法，能够自动并快速确定第一设备和第二设备进行数据交互所使用的最优的音频调制方式和解调方式，使得音频数据（即采用音频方式传输的数据）可以快速进行交互且大大降低交互数据的失真度。

在本发明的一个实施例中，所述预设的规则为：对所述第一设备支持的第一调制方式以及第二调制方式和所述第二设备支持的第一调制方式以及第二调制方式进行组合，并对每个组合设定权值，按照所述权值的大小依次选择所述组合。

在本发明的一个实施例中，还包括：如果所述第一设备没有接收到所述第一音频检测反馈帧，或者如果所述第一音频检测反馈帧错误，则按照所述预先设定的规则采用所述第一设备支持的第一调制方式对所述第一设备支持的第一调制方式的标识信息和所述第二设备支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第二音频检测帧，或者按照所述预先设定的规则采用所述第一设备支持的第二调制方式对所述第一设备支持的第二调制方式的标识信息和所述第二设备支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第三音频检测帧，或者按照所述预先设定的规则采用所述第一设备支持的第二调制方式对所述第一设备支持的第二调制方式的标识信息和所述第二设备支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第四音频检测帧。

在本发明的一个实施例中，所述调制方式包括幅度调制、频率调制、载波调制或负载波调制。

在本发明的一个实施例中，所述第一音频检测帧和所述第一音频检测反馈帧包括预先约定的固定格式的数据和/或含可变内容的传输数据。

在本发明的一个实施例中，判断所述第一音频检测帧是否正确包括：判断所述第一音频检测帧中携带的预先约定的固定格式的数据是否正确，如果正确则判断所述第一音频检测帧正确；判断所述第一音频检测反馈帧是否正确包括：判断所述第一音频检测反馈帧中携带的预先约定的固定格式的数据是否正确，如果正确则判断所述第一音频检测反馈帧正确。

在本发明的一个实施例中，所述第一设备为移动终端，所述第二设备为电子签名工具。

为达到上述目的，本发明第二方面实施例提出的一种音频通信调制方式自适应的系统，包括第一设备和第二设备，所述第一设备和所述第二设备之间通过音频接口连接，其中：所述第一设备，用于按照预先设定的规则采用所述第一设备支持的第一调制方式对所述第一设备支持的第一调制方式的标识信息和第二设备支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测帧，将所述第一音频检测帧发送给所述第二设备，并在接收到所述第二设备发送的第一音频检测反馈帧之后，判断所述第一音频检测反馈帧是否正确，以及在判断所述第一音频检测反馈帧正确时采用所述第二设备支持的第一

调制方式对应的解调方式解调所述第二设备发送的音频数据帧；所述第二设备，用于在接收到所述第一音频检测帧之后，判断所述第一音频检测帧是否正确，在所述第一音频检测帧正确时，根据所述第一音频检测帧中携带的所述第二设备的标识信息从预先存储的第二设备支持的调制方式中选出所述标识信息对应的所述第二设备支持的第一调制方式，并根据所述第二设备支持的第一调制方式对所述第一音频检测帧中携带的所述第一设备支持的第一调制方式的标识信息和第二设备支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测反馈帧，将所述第一音频检测反馈帧发送给所述第一设备，在所述第一设备判断所述第一音频检测反馈帧正确时采用所述第一设备支持的第一调制方式对应的解调方式解调所述第一设备发送的音频数据帧。

根据本发明实施例的音频通信调制方式自适应的系统，能够快速确定第一设备和第二设备间进行数据交互所使用的最优的音频调制方式和解调方式，使得音频数据可以快速进行交互且大大降低交互数据的失真度。

在本发明的一个实施例中，所述预设的规则为：对所述第一设备支持的第一调制方式以及第二调制方式和所述第二设备支持的第一调制方式以及第二调制方式进行组合，并对每个组合设定权值，按照所述权值的大小依次选择所述组合。

在本发明的一个实施例中，第一设备还用于：在所述第一设备没有接收到所述第一音频检测反馈帧时，或者所述第一音频检测反馈帧错误时，按照所述预先设定的规则采用所述第一设备支持的第一调制方式对所述第一设备支持的第一调制方式的标识信息和所述第二设备支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第二音频检测帧，或者按照所述预先设定的规则采用所述第一设备支持的第二调制方式对所述第一设备支持的第二调制方式的标识信息和所述第二设备支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第三音频检测帧，或者按照所述预先设定的规则采用所述第一设备支持的第二调制方式对所述第一设备支持的第二调制方式的标识信息和所述第二设备支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第四音频检测帧。

在本发明的一个实施例中，所述第一音频检测帧和所述第一音频检测反馈帧包括预先约定的固定格式的数据和/或含可变内容的传输数据。

在本发明的一个实施例中，所述第二设备还用于判断所述第一音频检测帧中携带的预先约定的固定格式的数据是否正确，如果正确则判断所述第一音频检测帧正确；所述第一设备还用于判断所述第一音频检测反馈帧中携带的预先约定的固定格式的数据是否正确，如果正确则判断所述第一音频检测反馈帧正确。

在本发明的一个实施例中，所述调制方式包括幅度调制、频率调制、载波调制或负载波调制。

在本发明的一个实施例中，所述第一设备为移动终端，所述第二设备为电子签名工具。

为达到上述目的，本发明第三方面实施例还提出了一种用于移动终端的音频数据传输装置，包括：调制模块，用于按照预先设定的规则采用所述装置支持的第一调制方式

对所述装置支持的第一调制方式的标识信息和电子签名工具支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测帧；收发模块，用于将所述第一音频检测帧发送给所述电子签名工具；第一判断模块，用于判断是否接收到所述电子签名工具的第一音频检测反馈帧；第二判断模块，用于在所述第一判断模块判断出在接收到所述电子签名工具发送的第一音频检测反馈帧时，判断所述第一音频检测反馈帧是否正确；以及解调模块，用于在所述第二判断模块判断出所述第一音频检测反馈帧正确时，采用所述电子签名工具支持的第一调制方式对应的解调方式解调所述电子签名工具发送的音频数据帧。

根据本发明实施例的装置，能够通过和电子签名工具之间进行数据交互以确定移动终端和电子签名工具的所使用的最优的调制方式和解调方式，从而提高了交互速度，节省了时间，保证了数据交互的质量。

在本发明的一个实施例中，所述预设的规则为：对所述装置支持的第一调制方式以及第二调制方式和所述电子签名工具支持的第一调制方式以及第二调制方式进行组合，并对每个组合设定权值，按照所述权值的大小依次选择所述组合。

在本发明的一个实施例中，所述调制模块还用于所述第一判断模块判断出没有接收到所述第一音频检测反馈帧，或者第二判断模块判断出所述第一音频检测反馈帧错误时，则按照所述预先设定的规则采用所述装置支持的第一调制方式对所述装置支持的第一调制方式的标识信息和所述电子签名工具支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第二音频检测帧，或者按照所述预先设定的规则采用所述装置支持的第二调制方式对所述装置支持的第二调制方式的标识信息和所述电子签名工具支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第三音频检测帧，或者按照所述预先设定的规则采用所述装置支持的第二调制方式对所述装置支持的第二调制方式的标识信息和所述电子签名工具支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第四音频检测帧，其中所述收发模块还用于将所述第二音频检测帧或所述第三音频检测帧或所述第四音频检测帧发送给所述电子签名工具。

在本发明的一个实施例中，所述调制方式包括幅度调制、频率调制、载波调制或负载波调制。

为达到上述目的，本发明第四方面实施例还提出了一种电子签名工具，包括：第一判断模块，用于判断是否接收所述第一音频检测帧；第二判断模块，用于在所述第一判断模块判断接收到所述第一音频检测帧时，进一步判断所述第一音频检测帧是否正确；调制模块，用于在所述第二判断模块判断所述第一音频检测帧正确时，采用所述第一音频检测帧携带的电子签名工具的标识信息从预先存储的所述电子签名工具支持的调制方式中选出所述标识信息对应的所述电子签名工具支持的第一调制方式，并根据所述电子签名工具支持的第一调制方式对所述第一音频检测帧中携带的用于移动终端的音频数据传输装置支持的第一调制方式的标识信息和所述电子签名支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测反馈帧；收发模块，用于接收所述装置发送的第一音频检测帧，发送第一音频检测反馈帧至所述装置；以及解调模块，用于在所述装置

判断所述第一音频检测反馈帧正确时采用所述装置支持的第一调制方式对应的解调方式解调所述装置发送的音频数据帧。

根据本发明实施例的电子签名工具，能够实现和移动终端之间快速进行数据交互，确定最优的调制方式和解调方式，提高了交互速度，节省了交互时间，此外，由于采用了最优的调制方式和解调方式，使得数据在交互过程中失真度也得到了降低，保证了数据交互的质量。

在本发明的一个实施例中，所述调制方式包括幅度调制、频率调制、载波调制或负载波调制。

本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 为根据本发明一个实施例的音频通信调制方式自适应的方法的流程图；

图 2 为根据本发明一个实施例的音频通信调制方式自适应的系统的结构示意图；

图 3 为根据本发明一个实施例的移动终端的结构示意图；和

图 4 为根据本发明一个实施例的电子签名工具的结构示意图。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能解释为对本发明的限制。

下文的公开提供了许多不同的实施例或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本发明。此外，本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或字母。这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施例和/或设置之间的关系。此外，本发明提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的可应用于性和/或其他材料的使用。另外，以下描述的第一特征在第二特征之“上”的结构可以包括第一和第二特征形成为直接接触的实施例，也可以包括另外的特征形成在第一和第二特征之间的实施例，这样第一和第二特征可能不是直接接触。

在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是机械连接或电连接，也可以是两个元件内部的连通，可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，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。

参照下面的描述和附图，将清楚本发明的实施例的这些和其他方面。在这些描述和附图中，具体公开了本发明的实施例中的一些特定实施方式，来表示实施本发明的实施例的原理的一些方式，但是应当理解，本发明的实施例的范围不受此限制。相反，本发明的实施例包括落入所附加权利要求书的精神和内涵范围内的所有变化、修改和等同物。

图 1 是根据本发明一个实施例的音频通信调制方式自适应的方法的流程图。如图 1 所示，该音频通信调制方式自适应的方法包括以下步骤：

步骤 S101，第一设备按照预先设定的规则采用第一设备支持的第一调制方式对第一设备支持的第一调制方式的标识信息和第二设备支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测帧。

其中，第一设备可以为移动终端，移动终端可以包括手机、平板电脑等，第二设备可以为电子签名工具，例如音频 Key，类似于 U 盾的一种密钥装置，只是数据传输方式不一样，本发明示例的第一设备和第二设备并不仅限于此。

具体地，预设的规则为：对第一设备支持的第一调制方式以及第二调制方式和第二设备支持的第一调制方式以及第二调制方式进行组合，并对每个组合设定权值，按照权值的大小依次选择组合，其中调制方式可以包括幅度调制、频率调制、载波调制或负载波调制等。例如，可以有四种组合，第一设备的第一调制方式和第二设备的第一调制方式，第一设备的第一调制方式和第二设备的第二调制方式，第一设备的第二调制方式和第二设备的第一调制方式，第一设备的第二调制方式和第二设备的第二调制方式，将这四种组合按照权值大小排序，在开始进行音频通信自适应选择调制方式时，首先选择权值最大的组合，如选择第一设备的第一调制方式和第二设备的第一调制方式。

第一设备选择组合之后，将第一设备支持的第一调制方式的标识信息和第二设备支持的第一调制方式的标识信息作为发送内容，再根据第一设备支持的第一调制方式分别对两者进行调制以生成第一音频检测帧。

步骤 S102，将第一音频检测帧发送给第二设备。

步骤 S103，第二设备接收第一音频检测帧之后，判断第一音频检测帧是否正确。

具体地，第一音频检测帧包括预先约定的固定格式的数据和/或含可变内容的传输数据，可以通过预先约定的固定格式的数据和/或含可变内容的传输数据判断第一音频检测帧的格式是否正确。在本发明的一个实施例中，判断第一音频检测帧中携带的预先约定的固定格式的数据是否正确，如果正确则判断第一音频检测帧正确。由此可以保证收到的数据可靠。

步骤 S104，如果第一音频检测帧正确，则第二设备根据第一音频检测帧中携带的第二设备的标识信息从预先存储的第二设备支持的调制方式中选出标识信息对应的第二设备支持的第一调制方式，并根据第二设备支持的第一调制方式对第一音频检测帧中携带的第一设备支持的第一调制方式的标识信息和第二设备支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测反馈帧。

如果音频检测反馈帧错误，则可以返回步骤 S101 重新选择第一设备支持的调制方式和第二设备支持的调制方式。具体地，如果第一设备的第一调制方式和第二设备的第二调制方式组合的权值次之，则采用第一设备支持的第一调制方式对第一设备支持的第一调制方式的标识信息和第二设备支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第二音频检测帧；如果第一设备的第二调制方式和第二设备的第一调制方式组合的权值次之，则采用第一设备支持的第二调制方式对第一设备支持的第二调制方式的标识信息和第二设备支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第三音频检测帧；如果第一设备的第二调制方式和第二设备的第二调制方式组合的权值次之，则采用第一设备支持的第二调制方式对第一设备支持的第二调制方式的标识信息和第二设备支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第四音频检测帧。

步骤 S105，将第一音频检测反馈帧发送给第一设备。

步骤 S106，第一设备接收第一音频检测反馈帧之后，判断第一音频检测反馈帧是否正确。

具体地，第一音频检测反馈帧包括预先约定的固定格式的数据和/或含可变内容的传输数据，可以通过预先约定的固定格式的数据和/或含可变内容的传输数据判断第一音频检测反馈帧的格式是否正确。在本发明的一个实施例中，判断第一音频检测反馈帧中携带的预先约定的固定格式的数据是否正确，如果正确则判断第一音频检测反馈帧正确。由此可以保证收到的数据可靠。

如果第一音频检测反馈帧错误，则返回步骤 S101 重新选择第一设备支持的调制方式和第二设备支持的调制方式。

步骤 S107，如果第一音频检测反馈帧正确，则第一设备采用第二设备支持的第一调制方式对应的解调方式，第二设备采用第一设备支持的第一调制方式对应的解调方式解调对方发送的音频数据帧。

具体地，第一设备采用第二设备支持的第一调制方式对应的解调方式解调第二设备发送的音频数据帧，第二设备采用第一设备支持的第一调制方式对应的解调方式解调第一设备发送的音频数据帧。

根据本发明实施例的音频通信调制方式自适应的方法，能够自动并快速确定第一设备和第二设备进行数据交互所使用的最优的音频调制方式和解调方式，使得音频数据（即采用音频方式传输的数据）可以快速进行交互且大大降低交互数据的失真度。

为了实现上述目的，本发明还提出一种音频通信调制方式自适应的系统。图 2 是根据本发明一个实施例的音频通信调制方式自适应的系统的结构示意图。如图 2 所示，该音频通信调制方式自适应的系统包括第一设备 301 和第二设备 302，并且第一设备 301 和第二设备 302 之间通过音频接口 303 连接。

其中，第一设备 301 可以为移动终端，移动终端可以包括手机、平板电脑等，第二设备 302 可以为电子签名工具，例如音频 Key，类似于 U 盾的一种密钥装置，只是数据传输方式不一样，本发明示例的第一设备 301 和第二设备 302 并不仅限于此。

具体地，第一设备 301 用于按照预先设定的规则采用第一设备 301 支持的第一调制方式对第一设备 301 支持的第一调制方式的标识信息和第二设备 302 支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测帧，将第一音频检测帧发送给第二设备 302，并在接收到第二设备 302 发送的第一音频检测反馈帧之后，判断第一音频检测反馈帧是否正确，以及在判断第一音频检测反馈帧正确时采用第二设备 302 支持的第一调制方式对应的解调方式解调第二设备 302 发送的音频数据帧。

更具体地，预设的规则为：对第一设备 301 支持的第一调制方式以及第二调制方式和第二设备 302 支持的第一调制方式以及第二调制方式进行组合，并对每个组合设定权值，按照权值的大小依次选择组合，其中调制方式可以包括幅度调制、频率调制、载波调制或负载波调制等。例如，可以有四种组合，第一设备 301 的第一调制方式和第二设备 302 的第一调制方式，第一设备 301 的第一调制方式和第二设备 302 的第二调制方式，第一设备 301 的第二调制方式和第二设备 302 的第一调制方式，第一设备 301 的第二调制方式和第二设备 302 的第二调制方式，将这四种组合按照权值大小排序，在开始进行音频通信自适应选择调制方式时，首先选择权值最大的组合，如选择第一设备 301 的第一调制方式和第二设备 302 的第一调制方式。

第二设备 302 用于在接收到第一音频检测帧之后，判断第一音频检测帧是否正确，在第一音频检测帧正确时，根据第一音频检测帧中携带的第二设备 302 的标识信息从预先存储的第二设备 302 支持的调制方式中选出标识信息对应的第二设备 302 支持的第一调制方式，并根据第二设备 302 支持的第一调制方式对第一音频检测帧中携带的第一设备 301 支持的第一调制方式的标识信息和第二设备 302 支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测反馈帧，将第一音频检测反馈帧发送给第一设备 301，在第一设备 301 判断第一音频检测反馈帧正确时采用第一设备 301 支持的第一调制方式对应的解调方式解调第一设备 301 发送的音频数据帧。

在本发明的一个实施例中，第一设备 301 还用于：在第一设备 301 没有接收到第一音频检测反馈帧时，或者第一音频检测反馈帧错误时，按照预先设定的规则采用第一设备 301 支持的第一调制方式对第一设备 301 支持的第一调制方式的标识信息和第二设备 302 支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第二音频检测帧，或者按照预先设定的规则采用第一设备 301 支持的第二调制方式对第一设备 301 支持的第二调制方式的标识信息和第二设备 302 支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第三音频检测帧，或者按照预先设定的规则采用第一设备 301 支持的第二调制方式对第一设备 301 支持的第二调制方式的标识信息和第二设备 302 支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第四音频检测帧。

在本发明的一个实施例中，第一音频检测帧和第一音频检测反馈帧包括预先约定的固定格式的数据和/或含可变内容的传输数据。第一设备 301 判断第一音频检测帧是否正确包括：判断第一音频检测帧中携带的预先约定的固定格式的数据是否正确，如果正确则判断第一音频检测帧正确。第二设备 302 判断第一音频检测反馈帧是否正确包括：判

断第一音频检测反馈帧中携带的预先约定的固定格式的数据是否正确，如果正确则判断第一音频检测反馈帧正确。由此可以保证收到的数据可靠。

根据本发明实施例的音频通信调制方式自适应的系统，能够快速确定第一设备和第二设备之间进行数据交互所使用的最优的音频调制方式和解调方式，使得音频数据可以快速进行交互且大大降低交互数据的失真度。

为了实现上述目的，本发明还提出一种用于移动终端的音频数据传输装置。图3为根据本发明一个实施例的用于移动终端的音频数据传输装置的结构框图。如图3所示，该装置400包括音频接口303、调制模块401、收发模块402、第一判断模块403、第二判断模块404和解调模块405。

具体地，音频接口303用于与电子签名工具相互通信。

调制模块401用于按照预先设定的规则采用该装置支持的第一调制方式对该装置支持的第一调制方式的标识信息和电子签名工具支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测帧，其中调制方式可以包括幅度调制、频率调制、载波调制或负载波调制等。

在本发明的一个实施例中，预设的规则为：对该装置备支持的第一调制方式以及第二调制方式和电子签名工具支持的第一调制方式以及第二调制方式进行组合，并对每个组合设定权值，按照权值的大小依次选择组合，例如，可以有四种组合，该装置的第一调制方式和电子签名工具的第一调制方式，该装置的第一调制方式和电子签名工具的第二调制方式，该装置的第二调制方式和电子签名工具的第一调制方式，该装置的第二调制方式和电子签名工具的第二调制方式，将这四种组合按照权值大小排序，在开始进行音频通信自适应选择调制方式时，首先选择权值最大的组合，如选择该装置的第一调制方式和电子签名工具的第一调制方式。

收发模块402用于将第一音频检测帧发送给电子签名工具，其中收发模块402通过音频接口303进行发送。

第一判断模块403用于判断是否接收到电子签名工具的音频检测反馈帧，其中第一判断模块403与音频接口303相连。

第二判断模块404用于在接收到音频检测反馈帧时，进一步判断音频检测反馈帧是否正确。

解调模块405用于在第二判断模块404判断第一音频检测反馈帧正确时，采用电子签名工具支持的第一调制方式对应的解调方式解调电子签名工具发送的音频数据帧。

根据本发明实施例的装置，能够通过和电子签名工具之间进行数据交互以确定移动终端和电子签名工具的所使用的最优的调制方式和解调方式，从而提高了交互速度，节省了时间，保证了数据交互的质量。

在本发明的一个实施例中，调制模块401还用于第一判断模块403判断出没有接收到第一音频检测反馈帧，或者第二判断模块404判断出第一音频检测反馈帧错误时，则按照预先设定的规则采用装置支持的第一调制方式对装置支持的第一调制方式的标识

信息和电子签名工具支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第二音频检测帧，或者按照预先设定的规则采用装置支持的第二调制方式对装置支持的第二调制方式的标识信息和电子签名工具支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第三音频检测帧，或者按照预先设定的规则采用装置支持的第二调制方式对装置支持的第二调制方式的标识信息和电子签名工具支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第四音频检测帧，其中收发模块 402 还用于将第二音频检测帧或第三音频检测帧或第四音频检测帧发送给电子签名工具。

为了实现上述目的，本发明还提出一种电子签名工具。图 4 为根据本发明一个实施例的电子签名工具的结构示意图。如图 4 所示，该电子签名工具 500 包括传输接口 501、

第一判断模块 502、第二判断模块 503、调制模块 504、收发模块 505 和解调模块 506。具体地，传输接口 501 用于与装置 400 相互通信，一般为与移动终端匹配的接口，例如音频接口等。第一判断模块 502 用于判断是否接收第一音频检测帧。第二判断模块 503 用于在第一判断模块 502 判断接收到第一音频检测帧时，进一步判断第一音频检测帧是否正确。调制模块 504 用于在第二判断模块 503 判断第一音频检测帧正确时，采用第一音频检测帧携带的电子签名工具的标识信息从预先存储的电子签名工具支持的调制方式中选出标识信息对应的电子签名工具支持的第一调制方式，并根据电子签名工具支持的第一调制方式对第一音频检测帧中携带的用于装置 400 的音频数据传输装置支持的第一调制方式的标识信息和电子签名支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测反馈帧。收发模块 505 用于接收装置 400 发送的第一音频检测帧，发送第一音频检测反馈帧至装置 400。解调模块 506 用于在装置 400 判断第一音频检测反馈帧正确时采用装置 400 支持的第一调制方式对应的解调方式解调装置 400 发送的音频数据帧，其中装置 400 判断第一音频检测反馈帧正确的信息可以通过收发模块 505 获得。

在本发明的一个实施例中，调制方式包括幅度调制、频率调制、载波调制或负载波调制。

根据本发明实施例的电子签名工具，能够实现和移动终端之间快速进行数据交互，确定最优的调制方式和解调方式，提高了交互速度，节省了交互时间，此外，由于采用了最优的调制方式和解调方式，使得数据在交互过程中失真度也得到了降低，保证了数据交互的质量。

流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为，表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分，并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现，其中可以不按所示出或讨论的顺序，包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序，来执行功能，这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤，例如，可以被认为用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列列表，可以具体实现在任何计算机可读介质中，以供指令执行系统、装置或设备（如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指

令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,"计算机可读介质"可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置),便携式计算机盘盒(磁装置),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(EPROM或闪速存储器),光纤装置,以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

此外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同限定。

权利要求书

1、一种音频通信调制方式自适应的方法，其特征在于，包括：

第一设备按照预先设定的规则采用所述第一设备支持的第一调制方式对所述第一设备支持的第一调制方式的标识信息和第二设备支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测帧；

将所述第一音频检测帧发送给所述第二设备；

所述第二设备接收所述第一音频检测帧之后，判断所述第一音频检测帧是否正确；

如果所述第一音频检测帧正确，则所述第二设备根据所述第一音频检测帧中携带的所述第二设备的标识信息从预先存储的所述第二设备支持的调制方式中选出所述标识信息对应的所述第二设备支持的第一调制方式，并根据所述第二设备支持的第一调制方式对所述第一音频检测帧中携带的所述第一设备支持的第一调制方式的标识信息和第二设备支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测反馈帧；

将所述第一音频检测反馈帧发送给所述第一设备；

所述第一设备接收所述第一音频检测反馈帧之后，判断所述第一音频检测反馈帧是否正确；以及

如果所述第一音频检测反馈帧正确，则所述第一设备采用所述第二设备支持的第一调制方式对应的解调方式，所述第二设备采用所述第一设备支持的第一调制方式对应的解调方式解调对方发送的音频数据帧。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述预设的规则为：对所述第一设备支持的第一调制方式以及第二调制方式和所述第二设备支持的第一调制方式以及第二调制方式进行组合，并对每个组合设定权值，按照所述权值的大小依次选择所述组合。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，还包括：

如果所述第一设备没有接收到所述第一音频检测反馈帧，或者如果所述第一音频检测反馈帧错误，则按照所述预先设定的规则采用所述第一设备支持的第一调制方式对所述第一设备支持的第一调制方式的标识信息和所述第二设备支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第二音频检测帧，或者按照所述预先设定的规则采用所述第一设备支持的第二调制方式对所述第一设备支持的第二调制方式的标识信息和所述第二设备支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第三音频检测帧，或者按照所述预先设定的规则采用所述第一设备支持的第二调制方式对所述第一设备支持的第二调制方式的标识信息和所述第二设备支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第四音频检测帧。

4、根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一音频检测帧和所述第一音频检测反馈帧包括预先约定的固定格式的数据和/或含可变内容的传输数据。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，

判断所述第一音频检测帧是否正确包括：

判断所述第一音频检测帧中携带的预先约定的固定格式的数据是否正确，如果正确则判断所述第一音频检测帧正确；

判断所述第一音频检测反馈帧是否正确包括：

5 判断所述第一音频检测反馈帧中携带的预先约定的固定格式的数据是否正确，如果正确则判断所述第一音频检测反馈帧正确。

6、根据权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，所述调制方式包括幅度调制、频率调制、载波调制或负载波调制。

7、根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一设备为移动终端，所述第二设备为电子签名工具。

10 8、一种音频通信调制方式自适应的系统，其特征在于，包括第一设备和第二设备，所述第一设备和所述第二设备之间通过音频接口连接，其中：

所述第一设备，用于按照预先设定的规则采用所述第一设备支持的第一调制方式对所述第一设备支持的第一调制方式的标识信息和第二设备支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测帧，将所述第一音频检测帧发送给所述第二设备，并在接收到所述第二设备发送的第一音频检测反馈帧之后，判断所述第一音频检测反馈帧是否正确，以及在判断所述第一音频检测反馈帧正确时采用所述第二设备支持的第一调制方式对应的解调方式解调所述第二设备发送的音频数据帧；

所述第二设备，用于在接收到所述第一音频检测帧之后，判断所述第一音频检测帧是否正确，在所述第一音频检测帧正确时，根据所述第一音频检测帧中携带的所述第二设备的标识信息从预先存储的第二设备支持的调制方式中选出所述标识信息对应的所述第二设备支持的第一调制方式，并根据所述第二设备支持的第一调制方式对所述第一音频检测帧中携带的所述第一设备支持的第一调制方式的标识信息和第二设备支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测反馈帧，将所述第一音频检测反馈帧发送给所述第一设备，在所述第一设备判断所述第一音频检测反馈帧正确时采用所述

20

25

9、根据权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述预设的规则为：对所述第一设备支持的第一调制方式以及第二调制方式和所述第二设备支持的第一调制方式以及第二调制方式进行组合，并对每个组合设定权值，按照所述权值的大小依次选择所述组合。

10、根据权利要求 9 所述的系统，其特征在于，所述第一设备还用于：

30 在所述第一设备没有接收到所述第一音频检测反馈帧时，或者所述第一音频检测反馈帧错误时，按照所述预先设定的规则采用所述第一设备支持的第一调制方式对所述第一设备支持的第一调制方式的标识信息和所述第二设备支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第二音频检测帧，或者按照所述预先设定的规则采用所述第一设备支持的第二调制方式对所述第一设备支持的第二调制方式的标识信息和所述第二设备支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第三音频检测帧，或者按照所述预先设定的规则采用所述第一设备支持的第二调制方式对所述第一设备支持的第二调制方式的

35

标识信息和所述第二设备支持的所述第二调制方式的标识信息进行调制以生成第四音频检测帧。

11、根据权利要求 8-10 任一项所述的系统，其特征在于，所述第一音频检测帧和所述第一音频检测反馈帧包括预先约定的固定格式的数据和/或含可变内容的传输数据。

5 12、根据权利要求 11 所述的系统，其特征在于，

所述第二设备还用于判断所述第一音频检测帧中携带的预先约定的固定格式的数据是否正确，如果正确则判断所述第一音频检测帧正确；

所述第一设备还用于判断所述第一音频检测反馈帧中携带的预先约定的固定格式的数据是否正确，如果正确则判断所述第一音频检测反馈帧正确。

10 13、根据权利要求 8-12 任一项所述的系统，其特征在于，所述调制方式包括幅度调制、频率调制、载波调制或负载波调制。

14、根据权利要求 8-12 任一项所述的系统，其特征在于，所述第一设备为移动终端，所述第二设备为电子签名工具。

15、一种用于移动终端的音频数据传输装置，其特征在于，包括：

15 调制模块，用于按照预先设定的规则采用所述装置支持的第一调制方式对所述装置支持的第一调制方式的标识信息和电子签名工具支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测帧；

收发模块，用于将所述第一音频检测帧发送给所述电子签名工具；

第一判断模块，用于判断是否接收到所述电子签名工具的第一音频检测反馈帧；

20 第二判断模块，用于在所述第一判断模块判断出在接收到所述电子签名工具发送的第一音频检测反馈帧时，判断所述第一音频检测反馈帧是否正确；以及

解调模块，用于在所述第二判断模块判断出所述第一音频检测反馈帧正确时，采用所述电子签名工具支持的第一调制方式对应的解调方式解调所述电子签名工具发送的音频数据帧。

25 16、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述预设的规则为：对所述装置支持的第一调制方式以及第二调制方式和所述电子签名工具支持的第一调制方式以及第二调制方式进行组合，并对每个组合设定权值，按照所述权值的大小依次选择所述组合。

30 17、根据权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述调制模块还用于所述第一判断模块判断出没有接收到所述第一音频检测反馈帧，或者第二判断模块判断出所述第一音频检测反馈帧错误时，则按照所述预先设定的规则采用所述装置支持的第一调制方式对所述装置支持的第一调制方式的标识信息和所述电子签名工具支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第二音频检测帧，或者按照所述预先设定的规则采用所述装置支持的第二调制方式对所述装置支持的第二调制方式的标识信息和所述电子签名工具支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第三音频检测帧，或者按照所述预先设定的规则采用所述装置支持的第二调制方式对所述装置支持的第二调制方式的标识

35

信息和所述电子签名工具支持的第二调制方式的标识信息进行调制以生成第四音频检测帧，其中所述收发模块还用于将所述第二音频检测帧或所述第三音频检测帧或所述第四音频检测帧发送给所述电子签名工具。

5 18、根据权利要求 15-17 任一项所述的装置，其特征在于，所述调制方式包括幅度调制、频率调制、载波调制或负载波调制。

19、一种电子签名工具，其特征在于，包括：

第一判断模块，用于判断是否接收所述第一音频检测帧；

第二判断模块，用于在所述第一判断模块判断接收到所述第一音频检测帧时，进一步判断所述第一音频检测帧是否正确；

10 调制模块，用于在所述第二判断模块判断所述第一音频检测帧正确时，采用所述第一音频检测帧携带的电子签名工具的标识信息从预先存储的所述电子签名工具支持的调制方式中选出所述标识信息对应的所述电子签名工具支持的第一调制方式，并根据所述电子签名工具支持的第一调制方式对所述第一音频检测帧中携带的用于移动终端的音频数据传输装置支持的第一调制方式的标识信息和所述电子签名支持的第一调制方式的标识信息进行调制以生成第一音频检测反馈帧；

15 收发模块，用于接收所述装置发送的第一音频检测帧，发送第一音频检测反馈帧至所述装置；以及

解调模块，用于在所述装置判断所述第一音频检测反馈帧正确时采用所述装置支持的第一调制方式对应的解调方式解调所述装置发送的音频数据帧。

20 20、根据权利要求 19 所述的电子签名工具，其特征在于，所述调制方式包括幅度调制、频率调制、载波调制或负载波调制。