

证书号第 1523546 号



发明专利证书

发明名称：感知网络计费方法、系统及服务器

发明人：冯伟；曹建农

专利号：ZL 2011 1 0080861.1

专利申请日：2011 年 03 月 31 日

专利权人：香港理工大学

授权公告日：2014 年 11 月 19 日

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 03 月 31 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨





(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102740263 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201110080861. 1

(22) 申请日 2011. 03. 31

(71) 申请人 香港理工大学
地址 中国香港九龙红磡

(72) 发明人 冯伟 曹建农

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司 44217
代理人 郭伟刚

(51) Int. Cl.
H04W 4/24 (2009. 01)
H04W 4/26 (2009. 01)

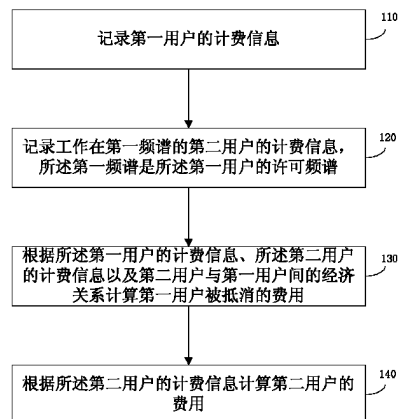
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页

(54) 发明名称

感知网络计费方法、系统及服务器

(57) 摘要

本发明公开了一种感知网络计费方法、系统及服务器。所述方法包括：记录第一用户的计费信息；记录工作在第一频谱的第二用户的计费信息，所述第一频谱是所述第一用户的许可频谱；根据所述第一用户的计费信息、所述第二用户的计费信息以及第二用户与第一用户间的经济关系计算第一用户被抵消的费用；根据所述第二用户的计费信息计算第二用户的费用。本发明通过记录第一用户和第二用户的计费信息并考虑第二和第一用户间的经济关系，来计算感知网络中用户的费用，有利于未来感知网络的发展。



1. 一种感知网络计费方法,其特征在于,包括:

记录工作在所述第一频谱的第一用户的计费信息,所述第一频谱是所述第一用户的许可频谱;

记录工作在所述第一频谱的第二用户的计费信息;

根据所述第一用户的计费信息、所述第二用户的计费信息以及第二用户与第一用户间的经济关系计算第一用户被抵消的费用;

根据所述第二用户的计费信息计算第二用户的费用。

2. 根据权利要求1所述的感知网络计费方法,其特征在于,所述第一用户的计费信息包括:所述第一频谱;第一用户的工作时间;第一用户使用的数据量;所述第一用户在第一频谱上实现的服务质量指标。

3. 根据权利要求1所述的感知网络计费方法,其特征在于,所述第二用户的计费信息包括:所述第一用户;所述第二用户;所述第一频谱;所述第二用户工作在所述第一频谱的时间;所述第二用户在所述第一频谱发送的数据量;所述第二用户在所述第一频谱上实现的服务质量指标。

4. 根据权利要求1所述的感知网络计费方法,其特征在于,按照第一公式 $C_1 = g(s, T_2) f(Q_1, v_1, T_1, P_1)$ 计算第一用户被抵消的费用,其中 C_1 表示第一用户被抵消的费用, s 表示第一频谱, Q_1 表示第一用户在频谱 s 实现的服务质量指标, v_1 表示第一用户在频谱 s 上发送的数据量, T_1 表示第一用户工作在频谱 s 的时间, T_2 表示第二用户工作在频谱 s 的时间, P_1 表示运营商预设的计费因子, $g()$ 是表示第一用户与第二用户间的经济关系的折现函数, $f()$ 表示第一用户的计费函数。

5. 根据权利要求1所述的感知网络计费方法,其特征在于,按照第二公式 $C_2 = \sum_s h(s, Q_2, v_2, T_2, P_2)$ 计算第二用户的费用,其中 C_2 表示第二用户的费用, s 表示第一频谱, Q_2 表示第二用户在频谱 s 上实现的服务质量指标, v_2 表示第二用户在频谱 s 上发送的数据量, T_2 表示第二用户工作在频谱 s 的时间, P_2 表示运营商预设的计费因子, $h()$ 表示第二用户的计费函数。

6. 一种感知网络计费系统,其特征在于,包括:

第二网络计费服务器,用于记录第二用户的计费信息,还用于根据所述第二用户的计费信息计算第二用户的费用;

第一网络计费服务器,用于记录第一用户的计费信息,并从所述第二网络计费服务器接收所述第二用户的计费信息,所述第二用户占用第一频谱,所述第一频谱是所述第一用户的许可频谱,所述第一网络计费服务器还用于根据所述第一用户的计费信息、第二用户的计费信息以及第二用户与第一用户间的经济关系计算第一用户被抵消的费用。

7. 一种感知网络计费服务器,其特征在于,包括:

计费信息记录模块,用于记录第一用户的计费信息,所述第一用户在第一频谱上工作,所述第一频谱是所述第一用户的许可频谱,所述计费信息记录模块还用于记录第二用户的计费信息,所述第二用户工作在所述第一频谱;

计费信息收发模块,用于从第二网络计费服务器接收所述第二用户的计费信息,所述第二网络计费服务器用于记录所述第二用户的计费信息;

费用计算模块,用于根据所述第一用户的计费信息、所述第二用户的计费信息以及所

述第一用户和第二用户间的经济关系计算第一用户被抵消的费用。

8. 根据权利要求7所述的感知网络计费服务器,其特征在于,所述计费信息记录模块记录的第一用户的计费信息包括所述第一频谱、第一用户的工作时间、第一用户使用的数据量以及第一用户在第一频谱上实现的服务质量指标;所述计费信息记录模块记录的第二用户的计费信息包括工作在所述第一频谱的第二用户、所述第二用户工作在所述第一频谱的时间、所述第二用户在所述第一频谱发送的数据量以及所述第二用户在所述第一频谱上实现的服务质量指标。

9. 一种感知网络计费服务器,其特征在于,包括:

计费信息记录模块,用于记录第二用户的计费信息,所述第二用户在第一频谱上工作,所述第一频谱是第一用户的许可频谱;

计费信息收发模块,用于将所述第二用户的计费信息发送给第一网络计费服务器,所述第一网络计费服务器还用于记录所述第一用户的计费信息;

费用计算模块,用于根据所述第二用户的计费信息计算第二用户的费用。

10. 根据权利要求9所述的感知网络计费服务器,其特征在于,所述计费信息记录模块记录的第二用户的计费信息包括所述第二用户工作的第一频谱、具有所述第一频谱许可的第一用户、所述第二用户工作在所述第一频谱的时间、所述第二用户在所述第一频谱发送的数据量以及所述第二用户在所述第一频谱上实现的服务质量指标。

感知网络计费方法、系统及服务器

技术领域

[0001] 本发明涉及网络计费领域,尤其涉及一种感知网络计费方法、系统及服务器。

背景技术

[0002] 感知网络是指通信网络能够感知现存的网络环境,通过对所处环境的理解,实时调整通信网络的配置,智能地适应专业环境的变化。同时,它还具备从变化中学习的能力,且能把它们用到未来的决策中。在做所有决策的时候,网络都要把端对端目标考虑进去。

[0003] 现有技术仅仅考虑传统无线网络中的计费问题,但是没有考虑感知网络中的计费问题。相对传统无线网络,在研究感知网络中的计费问题时,我们需要考虑下列新的挑战:

[0004] 一、动态和静态频谱分配:在传统无线网络中,频谱资源是静态分配给用户的,因此我们只需要记录一次分配给每个用户的频谱。在感知网络中,频谱资源是动态分配给用户的,因此我们需要记录动态地分配给每个用户的资源。具体地说,我们需要记录动态分配给一个用户的频谱资源。因此,关于在传统无线网络中计费的现有技术不能应用于感知无线网络中。

[0005] 二、第二用户和第一用户:在传统无线网络中,只有一种用户,即第一用户,第一用户具有接入频谱资源的许可。因此,其计费方法仅需记录有关第一用户的计费信息。在感知网络中,有两种用户,即第一用户和第二用户,因此其计费方法需要记录第一和第二用户的计费信息。另外,我们还需要第一和第二用户间的经济关系。例如,若第二用户接入第一用户的频谱,我们需要记录这种关系。借出频谱的第一用户应该被付费。但是,关于在传统无线网络中计费的现有技术没有考虑这个问题,因此它不能应用于感知无线网络中。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术中不能在感知网络中计费的缺陷,提供一种能够准确计算感知网络中的用户费用的感知网络计费方法、系统及服务器。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0008] 提供一种感知网络计费方法,包括:

[0009] 记录第一用户的计费信息;

[0010] 记录工作在第一频谱的第二用户的计费信息,所述第一频谱是所述第一用户的许可频谱;

[0011] 根据所述第一用户的计费信息、所述第二用户的计费信息以及第二用户与第一用户间的经济关系计算第一用户被抵消的费用;

[0012] 根据所述第二用户的计费信息计算第二用户的费用。

[0013] 本发明感知网络计费方法中,所述第一用户的计费信息包括:所述第一频谱;第一用户的工作时间;第一用户使用的数据量;所述第一用户的计费信息包括:所述第一频谱;第一用户的工作时间;第一用户使用的数据量;所述第一用户在第一频谱上实现的服务质量指标。

[0014] 本发明感知网络计费方法中,所述第二用户的计费信息包括:所述第一用户;所述第二用户;所述第一频谱;所述第二用户工作在所述第一频谱的时间;所述第二用户在所述第一频谱发送的数据量;所述第二用户在所述第一频谱上实现的服务质量指标。

[0015] 本发明感知网络计费方法中,按照第一公式 $C_1 = g(s, T_2) f(Q_1, v_1, T_1, P_1)$ 计算第一用户被抵消的费用,其中 C_1 表示第一用户被抵消的费用, s 表示第一频谱, Q_1 表示第一用户在频谱 s 实现的服务质量指标, v_1 表示第一用户在频谱 s 上发送的数据量, T_1 表示第一用户工作在频谱 s 的时间, T_2 表示第二用户工作在频谱 s 的时间, P_1 表示运营商预设的计费因子, $g()$ 是表示第一用户与第二用户间的经济关系的折现函数, $f()$ 表示第一用户的计费函数。

[0016] 本发明感知网络计费方法中,按照第二公式 $C_2 = \sum_s h(s, Q_2, v_2, T_2, P_2)$ 计算第二用户的费用,其中 C_2 表示第二用户的费用, s 表示第一频谱, Q_2 表示第二用户在频谱 s 上实现的服务质量指标, v_2 表示第二用户在频谱 s 上发送的数据量, T_2 表示第二用户工作在频谱 s 的时间, P_2 表示运营商预设的计费因子, $h()$ 表示第二用户的计费函数。

[0017] 本发明还提供一种感知网络计费系统,包括:

[0018] 第二网络计费服务器,用于记录第二用户的计费信息,还用于根据所述第二用户的计费信息计算第二用户的费用;

[0019] 第一网络计费服务器,用于记录第一用户的计费信息,并从所述第二网络计费服务器接收所述第二用户的计费信息,所述第二用户占用第一频谱,所述第一频谱是所述第一用户的许可频谱,所述第一网络计费服务器还用于根据所述第一用户的计费信息、第二用户的计费信息以及第二用户与第一用户间的经济关系计算第一用户被抵消的费用。

[0020] 本发明还提供一种感知网络计费服务器,包括:

[0021] 计费信息记录模块,用于记录第一用户的计费信息,所述第一用户在第一频谱上工作,所述第一频谱是所述第一用户的许可频谱,所述计费信息记录模块还用于记录第二用户的计费信息,所述第二用户工作在所述第一频谱;

[0022] 计费信息收发模块,用于从第二网络计费服务器接收所述第二用户的计费信息,所述第二网络计费服务器用于记录所述第二用户的计费信息;

[0023] 费用计算模块,用于根据所述第一用户的计费信息、所述第二用户的计费信息以及所述第一用户和第二用户间的经济关系计算第一用户被抵消的费用。

[0024] 本发明感知网络计费服务器中,所述计费信息记录模块记录的第一用户的计费信息包括所述第一频谱、第一用户的工作时间、第一用户使用的数据量以及第一用户在第一频谱上实现的服务质量指标;所述计费信息记录模块记录的第二用户的计费信息包括工作在所述第一频谱的第二用户、所述第二用户工作在所述第一频谱的时间、所述第二用户在所述第一频谱发送的数据量以及所述第二用户在所述第一频谱上实现的服务质量指标。

[0025] 本发明还提供一种感知网络计费服务器,包括:

[0026] 计费信息记录模块,用于记录第二用户的计费信息,所述第二用户在第一频谱上工作,所述第一频谱是第一用户的许可频谱;

[0027] 计费信息收发模块,用于将所述第二用户的计费信息发送给第一网络计费服务器,所述第一网络计费服务器还用于记录所述第一用户的计费信息;

[0028] 费用计算模块,用于根据所述第二用户的计费信息计算第二用户的费用。

[0029] 本发明感知网络计费服务器中,所述计费信息记录模块记录的第二用户的计费信息包括所述第二用户工作的第一频谱、具有所述第一频谱许可的第一用户、所述第二用户工作在所述第一频谱的时间、所述第二用户在所述第一频谱发送的数据量以及所述第二用户在所述第一频谱上实现的服务质量指标。

[0030] 本发明感知网络计费方法、系统及服务器的有益效果为:通过记录第一用户和第二用户的计费信息并考虑第二和第一用户间的经济关系,来计算感知网络中用户的费用,有利于未来感知网络的发展。

附图说明

[0031] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0032] 图 1 是根据本发明一个实施例的感知网络计费方法的流程图;

[0033] 图 2 是根据本发明一个实施例的感知网络计费系统的结构示意图;

[0034] 图 3 是根据本发明一个实施例的感知网络计费服务器的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0036] 在本发明的各种实施例中,提供了一种感知网络计费方法。在为感知网络计费时,要记录第一用户和第二用户的计费信息。其中,第二用户工作在第一频谱,而第一频谱是第一用户的许可频谱。然后,根据第一用户的计费信息、第二用户的计费信息以及第二用户与第一用户间的经济关系计算第一用户被抵消的费用,并根据第二用户的计费信息计算第二用户的费用。

[0037] 图 1 是根据本发明一个实施例的感知网络计费方法的流程图。在本实施例中,感知网络计费方法开始于步骤 110。在步骤 110 中,记录第一用户的计费信息。第一用户的计费信息包括第一频谱、第一用户的工作时间、第一用户使用的数据量以及第一用户在第一频谱上实现的服务质量(QoS)指标。其中,QoS 指标可以是带宽、延时等参数。第一用户并不特指某一用户,而可以包括所有工作在自己的许可频谱上的用户(或者说每个频谱的许可用户),它们的许可频谱都可以称为“第一频谱”。每个第一频谱均被相应的第一用户注册。第一用户的计费信息可以记录如下:

[0038] 表 1 第一用户的计费信息表

[0039]

用户	频谱	工作时间	数据量	带宽	延时
用户 1	频谱 1	时间 1	数据量 1	带宽 1	延时 1
用户 2	频谱 2	时间 2	数据量 2	带宽 2	延时 2
用户 3	频谱 3	时间 3	数据量 3	带宽 3	延时 3

[0040] 但是表 1 仅仅是为了举例说明,而不用用于限制,在本发明中,第一用户的计费信息

可以按照任意合适的方式记录或存储,且可以包含任意合适的参数。

[0041] 在步骤 120 中,记录第二用户的计费信息。这里,第二用户并不用于特指某个用户,而可以包括所有占用其它用户的许可频谱的用户(即自己并不是所使用频谱的许可用户)。在本发明中,将第二用户占用的频谱称为第一频谱,第一频谱的许可用户称为第一用户(即第一频谱是第一用户的许可频谱)。第二用户的计费信息可以包括第一用户、第二用户、第一频谱、第二用户工作在第一频谱的时间、第二用户在第一频谱发送的数据量以及第二用户在第一频谱上实现的 QoS 指标。QoS 指标又可以包括带宽、延时等。其中,第一用户、第二用户和第一频谱起标识作用,用于标识这些计费信息,因此,当某个或某些标识已知时,可以不必再记录。例如,可以按照下表 2 中的方式在第二网络计费服务器上记录或保存第二用户的计费信息,其中第二网络计费服务器对应于第二用户。

[0042] 表 2 第二网络计费服务器上的第二用户计费信息表

[0043]

频谱	第一用户	工作时间	数据量	带宽	延时
频谱 1	第一用户 1	时间 1	数据量 1	带宽 1	延时 1
频谱 2	第一用户 2	时间 2	数据量 2	带宽 2	延时 2
频谱 3	第一用户 3	时间 3	数据量 3	带宽 3	延时 3

[0044] 表 2 是一个特定的第二用户(例如第二用户 1)对应的第二用户计费信息表。在该例中,第二用户共占用了三个频谱(频谱 1、频谱 2 和频谱 3),需要分别为这三个频谱付费,表 2 中分别记录了这三个频谱的计费信息。然而,表 2 仅仅是为了举例说明,而并不用于限制,在本发明中,第二用户的计费信息可以按照任意合适的方式记录或存储,且第二用户可以占用或借用任意合适数量的频谱。

[0045] 又例如,可以按照下表 3 中的方式在第一网络计费服务器上记录或保存第二用户的计费信息,其中第一网络计费服务器对应于第一用户。

[0046] 表 3 第一网络计费服务器上的第二用户计费信息表

[0047]

第二用户	工作时间	数据量	带宽	延时
第二用户 1	时间 1	数据量 1	带宽 1	延时 1
第二用户 2	时间 2	数据量 2	带宽 2	延时 2
第二用户 3	时间 3	数据量 3	带宽 3	延时 3

[0048] 表 3 是一个特定的第一频谱(例如第一频谱 1)对应的第二用户计费信息表。其中,表 3 可以与表 1 中的相应行对应。例如,可以将表 3 对应于第一频谱 1 和 / 或其许可用户(第一用户 1)。然而,表 3 仅仅是为了举例说明,而并不用于限制,在本发明中,第二用户的计费信息可以按照任意合适的方式记录或存储,且第一频谱可以被任意合适数量的第二用户占用或借用。

[0049] 在步骤 130 中,根据第一用户的计费信息、第二用户的计费信息以及第二用户与第一用户间的经济关系计算第一用户被抵消的费用。例如,可以根据第一频谱、第一用户在第一频谱上实现的 QoS 指标、第二用户在第一频谱上发送的数据量、第二用户工作在第一频谱的时间、运营商预设的计费因子以及相关折现函数 (discount function) 来计算第一用户被抵消的费用。其中,折现函数与第一频谱相关,第二用户占用第一频谱的时间越长,支付给第一用户的金额就越多。计算第一用户被抵消的费用的方法可以用第一公式表示如下:

$$[0050] \quad C_1 = g(s, T_2) f(Q_1, v_1, T_1, P_1)$$

[0051] 其中, C_1 表示第一用户被抵消的费用, s 表示第一频谱, Q_1 表示第一用户在频谱 s 上实现的服务质量指标, v_1 表示第一用户在频谱 s 上发送的数据量, T_1 表示第一用户工作在频谱 s 的时间, T_2 表示第二用户工作在频谱 s 的时间, P_1 表示运营商预设的计费因子, $g(s, T_2)$ 表示与第一用户的许可频谱 s 相关的折现函数 (即第一用户和第二用户间的经济关系), $f()$ 表示现有技术中任意合适的计费函数。第一公式仅仅用于解释说明,而不用于限制,在本发明中,可以使用任意合适的方法来计算第一用户被抵消的费用。第一用户需要支付的费用可以在运营商处统一结算, C_1 将用来抵消第一用户的部分费用。

[0052] 下面给出一个具体的例子:

$$[0053] \quad g(s, T_2) = k/T_2 * R(s) \quad (1)$$

$$[0054] \quad f(Q_1, v_1, T_1, P_1) = R(s) * v_1 * T_1 * P_1 \quad (2)$$

[0055] 在公式 (1) 中, $R(s)$ 表示频谱 s 的发送速率, k 是一个调节常数,公式 (1) 表明,第二用户占用第一频谱的时间越长,传送的数据越多,第一用户所要支付的费用就越少。在公式 (2) 中, P_1 是另一个调节常数 (计费因子),该公式表明,第一用户使用第一频谱的时间越长,它所交的费用就越多。运营商可以根据实际情况对调节参数 k 和 P 进行调节。

[0056] 在步骤 140 中,根据第二用户的计费信息计算第二用户的费用。例如,可以根据第一频谱、第二用户在第一频谱上实现的 QoS 指标,第二用户在第一频谱上发送的数据量、第二用户工作在第一频谱的时间以及运营商预设的计费因子来计算第二用户的计费信息。计算第二用户费用的方法可以用第二公式表示如下:

$$[0057] \quad C_2 = \sum_s h(s, Q_2, v_2, T_2, P_2)$$

[0058] 其中, C_2 表示第二用户的费用, s 表示第一频谱, Q_2 表示第二用户在频谱 s 上实现的 QoS 指标, v_2 表示第二用户在第一频谱上发送的数据量, T_2 表示第二用户工作在第一频谱的时间, P_2 表示运营商预设的计费因子, $h()$ 表示现有技术中任意合适的计费函数。由于第二用户可以不仅占用或借用一个频谱,而可以在不同时间段工作在不同的第一频谱上,例如第二用户 1 可以依次借用第一频谱 1 和第一频谱 2,因此计算第二用户的费用时需要每个频谱的使用费用求和。第二公式仅仅用于解释说明,而不用于限制,在本发明中,可以使用任意合适的方法来计算第二用户的费用。

[0059] 下面给出一个具体例子:

$$[0060] \quad C_2 = R(s_1) * v_{21} * T_{21} * P_{21} + R(s_2) * v_{22} * T_{22} * P_{22} \quad (3)$$

[0061] 在公式 (3) 中,第二用户占用了 2 个频谱,即 s_1 和 s_2 ,因此,它的总的费用为在这两个频谱上占用资源之和,也和这两个频谱的质量有关。其中, v_{21} 、 T_{21} 和 P_{21} 分别表示第二用户在频谱 s_1 上发送的数据量、工作的时间以及计费因子, v_{22} 、 T_{22} 和 P_{22} 分别表示第二用户

在频谱 s_2 上发送的数据量、工作的时间以及计费因子, $R()$ 表示发送速率函数。

[0062] 在记录第一和第二用户的计费信息之前,还可以判断工作在第一频段的是第一用户还是第二用户。若是第一用户,则第一网络计费服务器记录第一用户的计费信息,若是第二用户,则第二网络计费服务器记录第二用户的计费信息。第一网络计费服务器和第二网络计费服务器中都可以存储有各种频段的许可信息,例如第一用户的许可凭证。

[0063] 另外,第二用户的计费信息可以由第二网络计费服务器记录后发送给第一网络计费服务器。也可以由第一网络计费服务器直接记录。

[0064] 上述方法步骤仅仅是为了解释说明,而不用于限制,在本发明中,可以使用任意合适的步骤顺序来实现,只要能为感知网络计费即可。例如,可以同时记录第一用户和第二用户的计费信息。

[0065] 本发明一种感知网络计费方法,通过记录第一用户和第二用户的计费信息并考虑第二和第一用户间的经济关系,来计算感知网络的用户的费用,还通过记录第二用户占用的频谱来解决动态频谱分配问题,实现了在感知网络中进行计费的方法,有利于未来感知网络的发展。

[0066] 图 2 是根据本发明一个实施例的感知网络计费系统的结构示意图。在本实施例中,感知网络计费系统可以包括第一网络计费服务器 210 和第二网络计费服务器 220。另外,在感知网络结构中,通常还包括移动交换中心 (Mobile Switching Center, MSC) 230 和 / 或拜访位置寄存器 (Visitor Location Register, VLR) 240。

[0067] 第一网络计费服务器 210 可以用于记录第一用户的计费信息,并从第二网络计费服务器 220 接收第二用户的计费信息。其中,第二用户占用第一频谱,第一频谱是第一用户的许可频谱,而不是第二用户的许可频谱。第一网络计费服务器 210 还可以用于根据第一用户的计费信息、第二用户的计费信息以及第二用户与第一用户间的经济关系计算第一用户被抵消的费用。

[0068] 第一网络计费服务器 210 可以参考图 3 进行描述。如图 3 所示,第一网络计费服务器 210 可以包括计费信息记录模块 310、计费信息收发模块 320 和费用计算模块 330。

[0069] 计费信息记录模块 310 可以用于记录或存储第一用户的计费信息,其中第一用户第一频谱上工作,且第一频谱是第一用户的许可频谱。第一用户的计费信息包括第一频谱、第一用户的工作时间、第一用户使用的数据量以及第一用户在第一频谱上实现的服务质量 (QoS) 指标。其中, QoS 指标可以是带宽、延时等参数。第一用户并不特指某一用户,而可以包括所有工作在自己的许可频谱上的用户 (或者说每个频谱的许可用户),它们的许可频谱都可以称为“第一频谱”。第一用户的计费信息可以按照上述表 1 的方式记录。但是表 1 仅仅是为了举例说明,而不用于限制,在本发明中,第一用户的计费信息可以按照任意合适的方式记录或存储,且可以包含任意合适的参数。

[0070] 计费信息记录模块 310 还可以用于记录或存储第二用户的计费信息,其中第二用户工作在第一频谱。这里,第二用户并不用于特指某个用户,而可以包括所有占用其它用户的许可频谱的用户 (即自己并不是所使用频谱的许可用户)。在本发明中,将第二用户占用的频谱称为第一频谱,第一频谱的许可用户称为第一用户 (即第一频谱是第一用户的许可频谱)。第一网络计费服务器 210 中的计费信息记录模块 310 记录或存储的第二用户的计费信息可以包括第二用户、第二用户工作在第一频谱的时间、第二用户在第一频谱发送的

数据量以及第二用户在第一频谱上实现的 QoS 指标。QoS 指标又可以包括带宽、延时等。例如,可以按照上述表 3 中的方式在第一网络计费服务器 210 中的计费信息记录模块 310 里记录或保存第二用户的计费信息。表 3 是一个特定的第一频谱(例如第一频谱 1)对应的第二用户计费信息表。其中,表 3 可以与表 1 中的相应行对应。例如,可以将表 3 对应于第一频谱 1 和 / 或其许可用户(第一用户 1)。然而,表 3 仅仅是为了举例说明,而不用于限制,在本发明中,第二用户的计费信息可以按照任意合适的方式记录或存储,且第一频谱可以被任意合适数量的第二用户占用或借用。

[0071] 计费信息收发模块 320 可以用于从第二网络计费服务器 220 接收第二用户的计费信息。计费信息收发模块 320 可以将接收的第二用户的计费信息对应记录或存储到同样位于第一网络计费服务器 210 中的计费信息记录模块 310 中以便后续计算。

[0072] 费用计算模块 330 可以用于根据第一用户的计费信息、第二用户的计费信息以及第一用户和第二用户间的经济关系计算第一用户被抵消的费用。例如,费用计算模块 330 可以根据第一频谱、第一用户在第一频谱上实现的 QoS 指标、第二用户在第一频谱上发送的数据量、第二用户工作在第一频谱的时间、运营商预设的计费因子以及相关折现函数(discount function)来计算第一用户被抵消的费用。其中,折现函数与第一频谱相关,第二用户占用第一频谱的时间越长,支付给第一用户的金额就越多。计算第一用户被抵消的费用的方法可以用第一公式表示如下:

$$[0073] \quad C_1 = g(s, T_2) f(Q_1, v_1, T_1, P_1)$$

[0074] 其中, C_1 表示第一用户被抵消的费用, s 表示第一频谱, Q_1 表示第一用户在频谱 s 上实现的服务质量指标, v_1 表示第一用户在频谱 s 上发送的数据量, T_1 表示第一用户工作在频谱 s 的时间, T_2 表示第二用户工作在频谱 s 的时间, P_1 表示运营商预设的计费因子, $g(s, T_2)$ 表示与第一用户的许可频谱 s 相关的折现函数(即第一用户和第二用户间的经济关系), $f()$ 表示现有技术中任意合适的计费函数。第一公式仅仅用于解释说明,而不用于限制,在本发明中,可以使用任意合适的方法来计算第一用户被抵消的费用。第一用户需要支付的费用可以在运营商处统一结算, C_1 将用来抵消第一用户的部分费用。

[0075] 第二网络计费服务器 220 可以用于记录第二用户的计费信息,第二网络计费服务器 220 还可以用于根据第二用户的计费信息计算第二用户的费用。

[0076] 第二网络计费服务器 220 也可以参考图 3 进行描述。如图 3 所示,第二网络计费服务器 220 可以包括计费信息记录模块 310、计费信息收发模块 320 和费用计算模块 330。

[0077] 计费信息记录模块 310 可以用于记录第二用户的计费信息,其中第二用户在第一频谱上工作,且第一频谱是第一用户的许可频谱而不是第二用户的许可频谱。第二网络计费服务器 220 中的计费信息记录模块 310 记录或存储的第二用户的计费信息可以包括第一用户、第一频谱、第二用户工作在第一频谱的时间、第二用户在第一频谱发送的数据量以及第二用户在第一频谱上实现的 QoS 指标。QoS 指标又可以包括带宽、延时等。例如,可以按照上述表 2 中的方式在第二网络计费服务器 220 中的计费信息记录模块 310 里记录或保存第二用户的计费信息。表 2 是一个特定的第二用户(例如第二用户 1)对应的第二用户计费信息表。在该例中,第二用户共占用了三个频谱(频谱 1、频谱 2 和频谱 3),需要分别为这三个频谱付费,表 2 中分别记录了这三个频谱的计费信息。然而,表 2 仅仅是为了举例说明,而不用于限制,在本发明中,第二用户的计费信息可以按照任意合适的方式记录或存

储,且第二用户可以占用或借用任意合适数量的频谱。

[0078] 计费信息收发模块 320 可以用于将计费信息记录模块 310 中存储的第二用户的计费信息发送给第一网络计费服务器 210,以便第一网络计费服务器 210 计算自己的费用。

[0079] 费用计算模块 330 可以用于根据第二用户的计费信息计算第二用户的费用。例如,费用计算模块 330 可以根据第一频谱、第二用户在第一频谱上实现的 QoS 指标,第二用户在第一频谱上发送的数据量、第二用户工作在第一频谱的时间以及运营商预设的计费因子来计算第二用户的计费信息。计算第二用户费用的方法可以用第二公式表示如下:

$$[0080] \quad C_2 = \sum_s h(s, Q_2, v_2, T_2, P_2)$$

[0081] 其中, C_2 表示第二用户的费用, s 表示第一频谱, Q_2 表示第二用户在频谱 s 上实现的 QoS 指标, v_2 表示第二用户在第一频谱上发送的数据量, T_2 表示第二用户工作在第一频谱的时间, P_2 表示运营商预设的计费因子, $h()$ 表示现有技术中任意合适的计费函数。由于第二用户可以不仅占用或借用一个频谱,而可以在不同时间段工作在不同的第一频谱上,例如第二用户 1 可以依次借用第一频谱 1 和第一频谱 2,因此计算第二用户的费用时需要每个频谱的使用费用求和。第二公式仅仅用于解释说明,而不用于限制,在本发明中,可以使用任意合适的方法来计算第二用户的费用。

[0082] MSC 230 是 2G 通信系统的核心网元之一。MSC 230 是在电话和数据系统之间提供呼叫转换服务和呼叫控制的地方 MSC 230 可以直接提供或通过移动网关 (GMSC) 提供和公共电话交换网 (PSTN)、综合业务数字网 (ISDN)、公共数据网 (PDN) 等固定网的接口功能,把移动用户与移动用户、移动用户与固定网用户互相连接起来。

[0083] VLR 240 是一个数据库,它存储所管辖区域中 MS (Mobile Station, 移动站, 统称拜访客户) 的来话、去话呼叫所需检索的信息以及用户签约业务和附加业务的信息,例如用户的号码、所处位置区域的识别以及向用户提供的服务等参数。例如, VLR 240 服务于其控制区域内的移动用户, VLR 240 可以存储进入其控制区域内已登记的移动用户相关信息,为已登记的移动用户提供建立呼叫接续的必要条件。VLR 240 可以从该移动用户的归属用户位置寄存器 (HLR) 获取并存储必要的数据库。一旦移动用户离开该 VLR 240 的控制区域,则重新在另一个 VLR 240 登记,原 VLR 240 将取消临时记录的该移动用户数据。因此, VLR 240 可看作为一个动态用户数据库。

[0084] 在工作过程中,各种移动用户(例如第一用户、第二用户)通过 MSC 230 和 VLR 240 接入一个感知网络,通过该感知网络与其它移动用户或 PSTN 用户通信。第一频谱是第一用户的许可频谱(即第一用户是第一频谱的许可用户),当第二用户占用或借用第一频谱时,也要为所使用的频谱付费。由第一网络计费服务器 210 记录或保存第一用户的计费信息,而第二网络计费服务器 220 记录或保存第二用户的计费信息。然后,第二网络计费服务器 220 将第二用户的计费信息发送给第一网络计费服务器 210,第一网络计费服务器 210 将接收的第二用户的计费信息记录或保存起来。然后,第一网络计费服务器 210 根据第一用户的计费信息、第二用户的计费信息以及第二用户与第一用户间的经济关系计算第一用户被抵消的费用。且第二网络计费服务器根据第二用户的计费信息计算第二用户的费用。

[0085] 在记录第一和第二用户的计费信息之前,第一和第二网络计费服务器还可以判断工作在第一频段的是第一用户还是第二用户。若是第一用户,则第一网络计费服务器记录第一用户的计费信息,若是第二用户,则第二网络计费服务器记录第二用户的计费信息。第

一网络计费服务器和第二网络计费服务器中都可以存储有各种频段的许可信息,例如第一用户的许可凭证。

[0086] 本发明一种感知网络计费系统在感知网络中增加了两种新的逻辑实体,即第一网络计费服务器 210 和第二网络计费服务器 220。其中,第一网络计费服务器 210 不仅记录自己的计费信息,还记录工作在其频谱上的第二用户的计费信息。第二用户的费用与它从第一用户的许可频谱借来的时间或带宽有关。而第一用户的费用不仅与自己的流 (flow) 信息有关,还与借给别人的流信息有关,其中,流信息指频谱使用情况。

[0087] 另外,第二用户的计费信息可以由第二网络计费服务器记录后发送给第一网络计费服务器。也可以由第一网络计费服务器直接记录。

[0088] 本发明可以便于未来感知无线网络的运行,为网络运营商提供了一种向第一和第二用户收费的方法。另外,本发明可以更清楚地描述网络运营商、第二和第一用户间的经济关系,促进未来感知无线网络的发展。

[0089] 虽然本发明是通过具体实施例进行说明的,本领域技术人员应当明白,在不脱离本发明范围的情况下,还可以对本发明进行各种变换及等同替代。另外,针对特定情形或材料,可以对本发明做各种修改,而不脱离本发明的范围。因此,本发明不局限于所公开的具体实施例,而应当包括落入本发明权利要求范围内的全部实施方式。

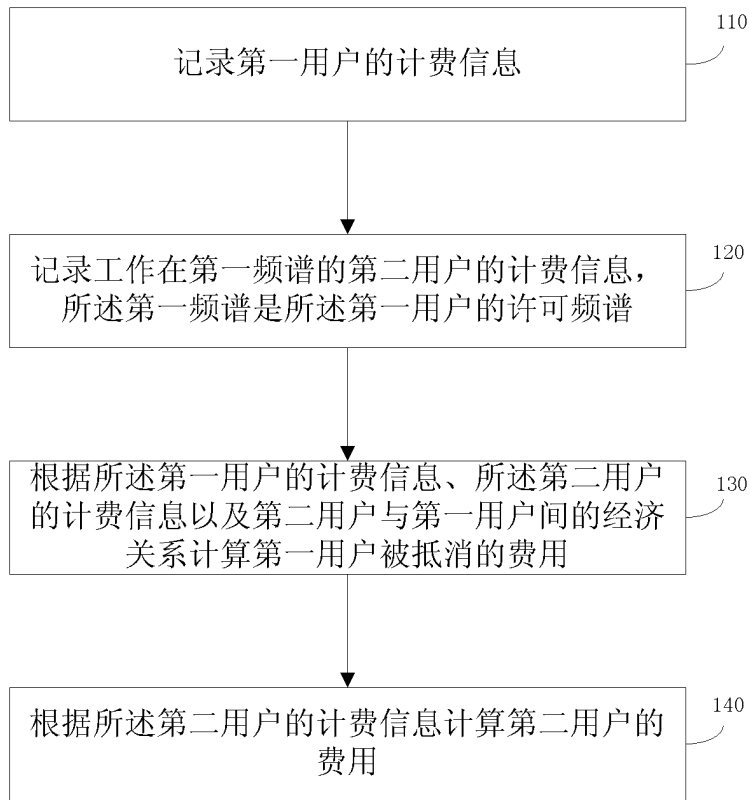


图 1

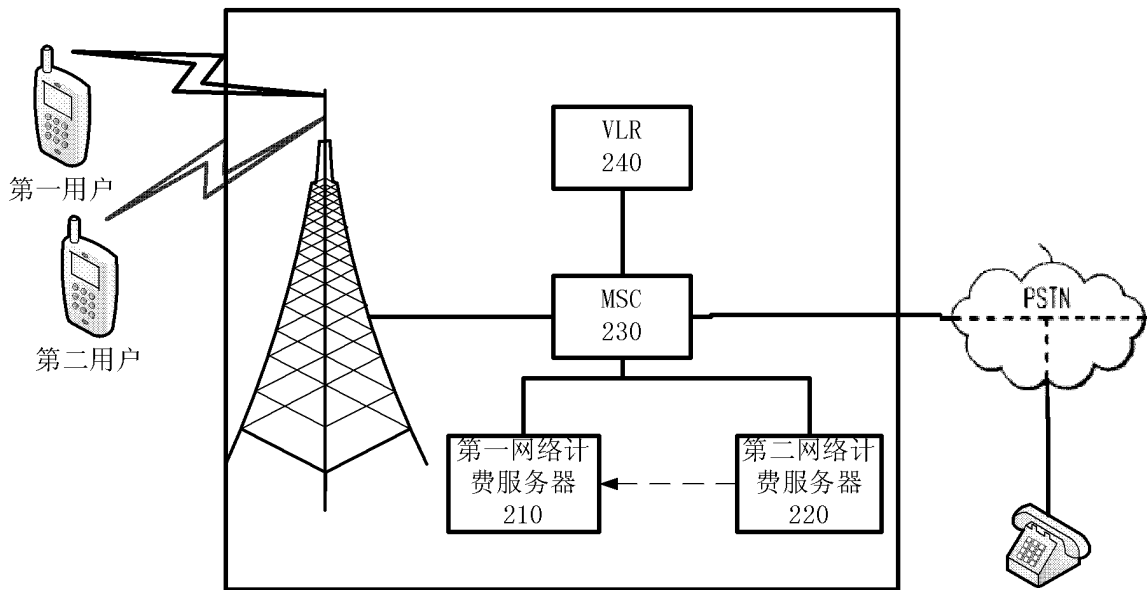


图 2

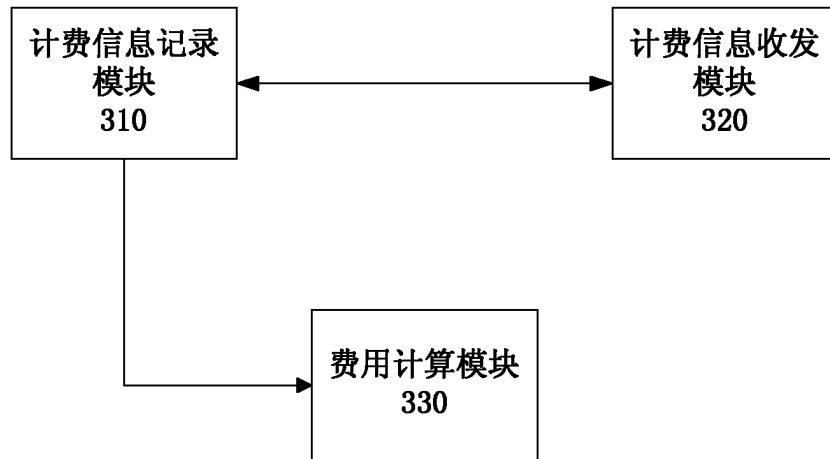


图 3