



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102594397 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201110009880. 5

(22) 申请日 2011. 01. 17

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 刘万江 谭建华 操赛文

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

H04B 1/7115(2011. 01)

(56) 对比文件

CN 1503491 A, 2004. 06. 09, 说明书第 11 页倒数第 2 段, 图 1.

TW 200425752 A, 2004. 11. 16, 说明书第 9 页第 2 段到第 10 页第 2 段, 第 12 页第 3 段, 图 3.

CN 1335694 A, 2002. 02. 13, 全文.

US 7194018 B2, 2007. 03. 20, 全文.

EP 2012439 A2, 2008. 05. 23, 全文.

CN 1458756 A, 2003. 11. 26, 全文.

WO 2004/028015 A1, 2004. 04. 01, 全文.

审查员 张婧

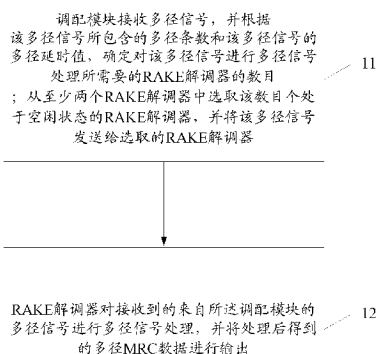
权利要求书4页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

一种多径信号处理方法及装置

(57) 摘要

本发明涉及移动通信技术领域,尤其涉及一种多径信号处理方法及装置,用于提高RAKE解调器处理多径信号的效率,该方法包括:调配模块接收多径信号,并通过设置根据该多径信号所包含的多径条数和该多径信号的多径延时值,确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的RAKE解调器的数目;从至少两个RAKE解调器中选取该数目个处于空闲状态的RAKE解调器,并将该多径信号发送给选取的RAKE解调器;所述RAKE解调器对接收到的来自所述调配模块的多径信号进行多径信号处理,并将多径信号处理得到的多径MRC数据进行输出。可见采用该方法可以提高RAKE接收机处理多径信号的效率。



1. 一种多径信号处理装置,其特征在于,该装置包括调配模块、至少两个 RAKE 解调器,其中:

所述调配模块,用于接收多径信号,并根据该多径信号所包含的多径条数和该多径信号的多径延时值,确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目;从所述至少两个 RAKE 解调器中选取该数目个处于空闲状态的 RAKE 解调器,并将该多径信号发送给选取的 RAKE 解调器。

2. 如权利要求 1 所述的多径信号处理装置,其特征在于,所述 RAKE 解调器,用于对接收到的来自所述调配模块的多径信号进行多径信号处理,并将处理后得到的多径最大比合并 MRC 数据进行输出。

3. 如权利要求 1 所述的多径信号处理装置,其特征在于,该装置还包括:

多径搜索模块,用于接收来自同一终端通过同一天线或不同天线发送的多径信号;或者,接收来自不同终端通过同一天线或不同天线发送的多径信号;将接收到的多径信号发送给所述调配模块。

4. 如权利要求 2 所述的多径信号处理装置,其特征在于,所述调配模块用于:

在所述多径信号所包含的多径条数不大于预先设置的多径解调单元个数、并且所述多径延时值不大于预先设置的多径延时阈值时,确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目为 1 个。

5. 如权利要求 2 所述的多径信号处理装置,其特征在于,所述调配模块用于:

在所述多径延时值大于预先设置的多径延时阈值时,从所述多径延时值与所述多径延时阈值的比值、以及所述多径条数与多径解调单元个数的比值中,选择数值较大的比值,将选取的比值确定为对所述多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目;所述多径解调单元个数是指 RAKE 解调器中所包含的 Finger 解调单元的个数。

6. 如权利要求 2 所述的多径信号处理装置,其特征在于,所述调配模块用于:

在所述多径信号所包含的多径条数大于预先设置的多径解调单元个数、并且所述多径延时值不大于预先设置的多径延时阈值时,将所述多径条数与多径解调单元个数的比值,确定为对所述多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目;所述多径解调单元个数是指 RAKE 解调器中所包含的 Finger 解调单元的个数。

7. 如权利要求 4 所述的多径信号处理装置,其特征在于,所述调配模块还用于:

向合并模块发送表示不需要对所述多径 MRC 数据进行多个 RAKE 数据合并处理的合并指示参数;在 RAKE 解调器将多径信号处理得到的多径 MRC 数据输出给合并模块后,释放该 RAKE 解调器;

所述 RAKE 解调器还用于:

将多径信号处理得到的多径 MRC 数据输出给合并模块;

该装置还包括:

合并模块,用于接收所述合并指示参数以及所述多径 MRC 数据,根据该合并指示参数将所述多径 MRC 数据输出。

8. 如权利要求 5 所述的多径信号处理装置,其特征在于,所述调配模块还用于:

向所述合并模块发送表示需要对所述多径 MRC 数据进行数据延时合并处理的合并指示参数以及所述 RAKE 解调器的数目;在 RAKE 解调器将多径信号处理得到的多径 MRC 数据

存储在数据缓冲区后,释放该 RAKE 解调器;在至少两个数据缓冲区中存储有多径 MRC 数据时,将该至少两个数据缓冲区中的多径 MRC 数据发送给合并模块;在其他数据缓冲区中存储有多径 MRC 数据时,将该其他数据缓冲区中的多径 MRC 数据发送给合并模块;

所述 RAKE 解调器还用于:

将多径信号处理得到的多径 MRC 数据存储在本 RAKE 解调器对应的数据缓冲区中;

该装置还包括:

合并模块,用于将所述调配模块发来的多径 MRC 数据进行合并处理,将得到的合并数据存储在下一级数据缓冲区中;判断接收到的当前 RAKE 解调器序号与最大 RAKE 解调器序号是否一致,若一致,则将合并数据输出,否则,将所述调配模块发来的来自其他数据缓冲区中的多径 MRC 数据与下一级数据缓冲区中的合并数据再次进行合并。

9. 如权利要求 6 所述的多径信号处理装置,其特征在于,所述调配模块还用于:

向所述合并模块发送表示需要对所述多径 MRC 数据进行数据非延时合并处理的合并指示参数;在 RAKE 解调器将多径信号处理得到的多径 MRC 数据输出给合并模块后,释放该 RAKE 解调器;

所述 RAKE 解调器还用于:

将多径信号处理得到的多径 MRC 数据输出给合并模块;

该装置还包括:

合并模块,用于接收来自所述 RAKE 解调器的多径 MRC 数据,确定是否接收到选取的所述数目个被调用的 RAKE 解调器输出的所有多径 MRC 数据,并在确定为是时,将该所有多径 MRC 数据进行合并处理。

10. 一种多径信号处理方法,其特征在于,所述方法包括:

调配模块接收多径信号,并根据该多径信号所包含的多径条数和该多径信号的多径延时值,确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目;从至少两个 RAKE 解调器中选取该数目个处于空闲状态的 RAKE 解调器,并将该多径信号发送给选取的 RAKE 解调器。

11. 如权利要求 10 所述的多径信号处理方法,其特征在于,该方法进一步包括:

所述 RAKE 解调器对接收到的来自所述调配模块的多径信号进行多径信号处理,并将处理后得到的多径最大比合并 MRC 数据进行输出。

12. 如权利要求 10 所述的多径信号处理方法,其特征在于,在调配模块接收多径信号之前,该方法进一步包括:

多径搜索模块接收来自同一终端通过同一天线或不同天线发送的多径信号;或者,接收来自不同终端通过同一天线或不同天线发送的多径信号;将接收到的多径信号发送给所述调配模块。

13. 如权利要求 11 所述的多径信号处理方法,其特征在于,所述确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目包括:

调配模块在所述多径信号所包含的多径条数不大于预先设置的多径解调单元个数、并且所述多径延时值不大于预先设置的多径延时阈值时,确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目为 1 个。

14. 如权利要求 11 所述的多径信号处理方法,其特征在于,所述确定对该多径信号进

行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目包括：

调配模块在所述多径延时值大于预先设置的多径延时阈值时，从所述多径延时值与所述多径延时阈值的比值、以及所述多径条数与多径解调单元个数的比值中，选择数值较大的比值，将选取的比值确定为对所述多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目；所述多径解调单元个数是指 RAKE 解调器中所包含的 Finger 解调单元的个数。

15. 如权利要求 11 所述的多径信号处理方法，其特征在于，所述确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目包括：

调配模块在所述多径信号所包含的多径条数大于预先设置的多径解调单元个数、并且所述多径延时值不大于预先设置的多径延时阈值时，将所述多径条数与多径解调单元个数的比值，确定为对所述多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目；所述多径解调单元个数是指 RAKE 解调器中所包含的 Finger 解调单元的个数。

16. 如权利要求 13 所述的多径信号处理方法，其特征在于，所述将处理后得到的多径 MRC 数据进行输出包括：

所述 RAKE 解调器将处理得到的多径 MRC 数据输出给合并模块；

在所述 RAKE 解调器将处理得到的多径 MRC 数据输出给合并模块的方法之后，进一步包括：

调配模块向合并模块发送表示不需要对所述多径 MRC 数据进行多个 RAKE 数据合并处理的合并指示参数，并释放该 RAKE 解调器；

所述合并模块接收所述合并指示参数以及所述多径 MRC 数据，根据该合并指示参数将所述多径 MRC 数据输出。

17. 如权利要求 14 所述的多径信号处理方法，其特征在于，所述将处理后得到的多径 MRC 数据进行输出包括：

所述 RAKE 解调器将多径信号处理得到的多径 MRC 数据存储在本 RAKE 解调器对应的数据缓冲区中；

在所述 RAKE 解调器将多径信号处理得到的多径 MRC 数据存储在本 RAKE 解调器对应的数据缓冲区中的方法之后，进一步包括：

调配模块向所述合并模块发送表示需要对所述多径 MRC 数据进行数据延时合并处理的合并指示参数以及所述 RAKE 解调器的数目，并释放该 RAKE 解调器；在至少两个数据缓冲区中存储有多径 MRC 数据时，将该至少两个数据缓冲区中的多径 MRC 数据发送给合并模块；在其他数据缓冲区中存储有多径 MRC 数据时，将该其他数据缓冲区中的多径 MRC 数据发送给合并模块；

所述合并模块将所述调配模块发来的多径 MRC 数据进行合并处理，将得到的合并数据存储在下级数据缓冲区中；判断接收到的当前 RAKE 解调器序号与最大 RAKE 解调器序号是否一致，若一致，则将合并数据输出，否则，将所述调配模块发来的来自其他数据缓冲区中的多径 MRC 数据与下级数据缓冲区中的合并数据再次进行合并。

18. 如权利要求 15 所述的多径信号处理方法，其特征在于，所述将处理后得到的多径 MRC 数据进行输出包括：

所述 RAKE 解调器将多径信号处理得到的多径 MRC 数据输出给合并模块；

在所述 RAKE 解调器将多径信号处理得到的多径 MRC 数据输出给合并模块的方法之后，

进一步包括：

调配模块向所述合并模块发送表示需要对所述多径 MRC 数据进行数据非延时合并处理的合并指示参数，并释放该 RAKE 解调器；

所述合并模块接收来自所述 RAKE 解调器的多径 MRC 数据，确定是否接收到选取的所述数目个被调用的 RAKE 解调器输出的所有多径 MRC 数据，并在确定为是时，将该所有多径 MRC 数据进行合并处理。

一种多径信号处理方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通讯技术领域,尤其涉及一种多径信号处理方法及装置。

背景技术

[0002] 随着通信技术的迅猛发展,第三代移动通信(3rd-generation,3G)技术已经登上了历史舞台,提供给人们从话间到分组、图像及多媒体业务的各项需求。3G技术的普及,使得作为3G技术的主流标准显得越来越重要,所述主流标准主要包括宽带码分多址(Wideband-Code Division Multiple Access,WCDMA),因此,对于WCDMA系统基站的芯片在要求更高的数据速率、更宽的数据带宽、更高的频谱利用率、更好的服务质量以及更低功耗的基础上,对用户容量也有了更高的要求。

[0003] 然而,对于硬件芯片规模越大,其复杂度也越高,在资源总数有限的情况下,简化电路结构、减小资源的消耗、提高用户的容量,是解决芯片性能瓶颈的关键方法。RAKE接收机作为WCDMA系统基站芯片的关键技术之一,是抵抗多径干扰、改善通信质量的重要技术手段。如图1所示,传统RAKE接收机包括多径搜索模块、多径分配模块、RAKE解调器以及最大比合并模块;所述RAKE解调器包括Finger解调单元、信道估计模块以及DPCCH解扩模块;传统RAKE接收机只能接收来自同一天线的多径信号,并在接收到多径信号后通过多径搜索模块搜索出信号强度比较强的几条多径信号,再将这些多径信号通过多径分配模块分配给RAKE解调器中的Finger解调单元、信道估计模块以及DPCCH解扩模块进行多径信号处理,然后将处理后得到的多条多径信号在最大比合并模块中进行合并,得到最终所需的多径MRC数据并输出。当有来自不同天线的多径信号需要进行处理时,由于传统的RAKE接收机结构不够合理,因此资源分配的调度方式不够灵活导致传统RAKE接收机只能接收并处理来自同一小区同一天线的信号,如图2所示;因此在需要处理的多径信号条数较多、多径延时较大或多小区多天线的情况下,传统RAKE接收机在进行信号处理时主要包括以下方法:

[0004] A、在接收来自同一天线的信号时,当多径信号条数较多的情况下,通过提高RAKE接收机的多径信号处理能力或通过调度多个RAKE接收机的方法进行处理;

[0005] B、在接收来自同一天线的信号时,当多径延时较长的情况下,需要使用RAKE接收机的多个Finger解调模块进行信号多径信号处理,在最后一个Finger解调模块完成信号解调工作之前,已经完成解调工作的其他Finger解调模块只能处于等待状态,只有当所有Finger解调模块完成相应工作后才释放该模块,并进行多径信号的合并操作,因此会导致Finger解调模块利用率低下;

[0006] C、在多径信号来自不同小区不同天线的情况下,需要调用多个RAKE接收机处理来自不同天线的的数据,然后进行数据合并。

[0007] 因此,本发明人发现现有技术中处理多径信号时,所使用的RAKE接收机的结构不够合理,导致对于RAKE接收机资源分配的调度方式不够灵活,对于RAKE接收机的RAKE解调器的利用率十分低下,直接导致在处理多径信号时RAKE接收机的效率低下,并且同一个

RAKE 接收机所能接纳的用户数量有限。

发明内容

[0008] 本发明实施例提供一种多径信号处理方法,用于提高 RAKE 接收机中 RAKE 解调器处理多径信号的效率。

[0009] 一种多径信号处理方法,所述方法包括:

[0010] 调配模块接收多径信号,并根据该多径信号所包含的多径条数和该多径信号的多径延时值,确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目;从至少两个 RAKE 解调器中选取该数目个处于空闲状态的 RAKE 解调器,并将该多径信号发送给选取的 RAKE 解调器。

[0011] 一种多径信号处理装置,该装置包括调配模块、至少两个 RAKE 解调器,其中:

[0012] 所述调配模块,用于接收多径信号,并根据设置该多径信号所包含的多径条数和该多径信号的多径延时值,确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目;从所述至少两个 RAKE 解调器中选取该数目个处于空闲状态的 RAKE 解调器,并将该多径信号发送给选取的 RAKE 解调器。

[0013] 可见,采用本发明提供的方法,通过调配模块在接收到多径信号后,根据该多径信号确定所包含的多径条数和该多径信号的多径延时值,同时确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目,并选取处于空闲状态的所述数目个 RAKE 解调器,将该多径信号发送给选取的 RAKE 解调器进行多径信号处理。可见该方法可以通过调用多个 RAKE 解调器对多径信号进行处理,以提高 RAKE 接收机中 RAKE 解调器处理多径信号时的效率;由于 RAKE 解调器处理多径信号时的效率提高了,因此 RAKE 接收机处理多径信号的效率也提高了。

附图说明

[0014] 图 1 为现有技术中 RAKE 接收机结构示意图;

[0015] 图 2 为实际使用中现有技术的 RAKE 接收机在处理多径信号的流程示意图;

[0016] 图 3 为本发明实施例提供的一种多径信号处理方法流程示意图;

[0017] 图 4 为本发明实施例提供的 RAKE 解调器结构示意图;

[0018] 图 5 为本发明实施例提供的延时合并处理流程示意图;

[0019] 图 6 为本发明实施例提供的一种多径信号处理方法在实际使用中的流程示意图;

[0020] 图 7 为本发明实施例提供的一种多径信号处理装置结构示意图。

具体实施方式

[0021] 本发明实施例提供一种处理多径信号方法,该方法通过调配模块在接收到多径信号后,根据该多径信号确定所包含的多径条数和该多径信号的多径延时值,同时确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目,并选取处于空闲状态的所述数目个 RAKE 解调器,将该多径信号发送给选取的 RAKE 解调器进行多径信号处理。采用本发明提供的方法可以通过调用多个 RAKE 解调器对多径信号进行处理,以提高 RAKE 接收机中 RAKE 解调器处理多径信号时的效率,同样可提高 RAKE 接收机处理多径信号的效率;如图 3

所示,具体步骤如下:

[0022] 步骤 11, 调配模块接收多径信号, 并根据该多径信号所包含的多径条数和该多径信号的多径延时值, 确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目; 从至少两个 RAKE 解调器中选取该数目个处于空闲状态的 RAKE 解调器, 并将该多径信号发送给选取的 RAKE 解调器;

[0023] 步骤 12, RAKE 解调器对接收到的来自调配模块的多径信号进行多径信号处理, 并将处理后得到的多径 MRC 数据进行输出。

[0024] 较佳的, 在调配模块接收多径信号之前, 进一步包括, 多径搜索模块接收来自同一终端通过同一天线或不同天线发送的多径信号; 或者, 接收来自不同终端通过同一天线或不同天线发送的多径信号; 将接收到的多径信号发送给所述调配模块;

[0025] 本步骤中, 当多径搜索模块接收到多径信号时, 根据现有技术从所有多径信号中选出信号强度较强的几条多径信号发送给调配模块;

[0026] 多径信号处理的方式有很多种, 较佳的, 可根据多径信号的多径条数以及多径延时值选择以下三种方式中的一种:

[0027] 第一种, 在步骤 11 中, 确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目的方法为: 当调配模块在多径信号所包含的多径条数不大于预先设置的多径解调单元个数、并且所述多径延时值不大于预先设置的多径延时阈值时, 确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目为 1 个; 并将该多径信号发送给选取的 RAKE 解调器;

[0028] 在步骤 12 中, RAKE 解调器对接收到的来自所述调配模块的多径信号进行多径信号处理后, 并将处理后得到的多径 MRC 数据进行输出给合并模块;

[0029] 在步骤 12 之后, 进一步包括调配模块向合并模块发送表示不需要对所述多径 MRC 数据进行多个 RAKE 数据合并处理的合并指示参数, 并在 RAKE 解调器将处理得到的多径 MRC 数据输出给合并模块后, 释放该 RAKE 解调器;

[0030] 合并模块接收所述合并指示参数以及所述多径 MRC 数据, 根据该合并指示参数将所述多径 MRC 数据输出;

[0031] 第二种, 在步骤 11 中, 确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目的方法为: 调配模块在多径延时值大于多径延时阈值时, 从所述多径延时值与所述多径延时阈值的比值、以及多径条数与多径解调单元个数的比值中, 选择数值较大的比值, 将选取的比值确定为对所述多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目; 所述多径解调单元个数是指 RAKE 解调器中所包含的 Finger 解调单元的个数;

[0032] 步骤 12 中, RAKE 解调器对接收到的来自调配模块的多径信号进行多径信号处理, 并将处理后得到的多径 MRC 数据存储在本 RAKE 解调器对应的数据缓冲区中;

[0033] 在步骤 12 之后, 进一步包括调配模块向合并模块发送表示需要对所述多径 MRC 数据进行数据延时合并处理的合并指示参数以及所述数目; 在 RAKE 解调器将多径信号处理得到的多径 MRC 数据存储于数据缓冲区后, 释放该 RAKE 解调器; 在至少两个数据缓冲区中存储有多径 MRC 数据时, 将该至少两个数据缓冲区中的多径 MRC 数据发送给合并模块; 在其他数据缓冲区中存储有多径 MRC 数据时, 将该其他数据缓冲区中的多径 MRC 数据发送给合并模块;

[0034] 合并模块将调配模块发来的多径 MRC 数据进行合并处理,将得到的合并数据存储在下级数据缓冲区中;判断接收到的当前 RAKE 解调器序号与最大 RAKE 解调器序号是否一致,若一致,则将合并数据输出,否则,将所述调配模块发来的来自其他数据缓冲区中的多径 MRC 数据与下级数据缓冲区中的合并数据再次进行合并;

[0035] 第三种,在步骤 11 中,确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目的方法为:调配模块在多径信号所包含的多径条数大于预先设置的多径解调单元个数、并且所述多径延时值不大于预先设置的多径延时阈值时,将所述多径条数与多径解调单元个数的比值,确定为对所述多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目;所述多径解调单元个数是指 RAKE 解调器中所包含的 Finger 解调单元的个数;

[0036] 在步骤 12 中,RAKE 解调器对接收到的来自所述调配模块的多径信号进行多径信号处理,并将处理后得到的多径 MRC 数据输出给合并模块;

[0037] 在步骤 12 之后,进一步包括调配模块向所述合并模块发送表示需要对所述多径 MRC 数据进行数据非延时合并处理的合并指示参数;在 RAKE 解调器将多径信号处理得到的多径 MRC 数据输出给合并模块后,释放该 RAKE 解调器;

[0038] 合并模块接收来自所述 RAKE 解调器的多径 MRC 数据,确定是否接收到选取的所述数目个被调用的 RAKE 解调器输出的所有多径 MRC 数据,并在确定为是时,将该所有多径 MRC 数据进行合并处理;

[0039] 本方法中所述多径解调单元个数以及多径延时阈值由操作人员根据实际需要设置,所述多径延时值通过按照现有技术计算调配模块接收到的最早多径信息和最晚多径信息之间的时间差作为多径延时值;

[0040] 本方法提供的第一、第三种方案中,将 RAKE 解调器处理后得到的多径 MRC 数据发送给合并模块的方法有多种,具体可包括:第一,调配模块可在等待一个传输时间间隔(Transmission Time Interval, TTI)之后将多径 MRC 数据发送给合并模块;第二种,RAKE 解调器将处理后得到的多径 MRC 数据直接发送给合并模块;

[0041] 本方法提供的第二种方案中,将 RAKE 解调器处理后得到的多径 MRC 数据发送给合并模块的方法有多种,具体可包括:第一,调配模块可在等待一个传输时间间隔(Transmission Time Interval, TTI)之后将多径 MRC 数据发送数据缓冲区,再由调配模块将数据缓冲区中的多径 MRC 数据发送给合并模块,或者由合并模块从数据缓冲区中主动获取多径数据;第二种,RAKE 解调器将处理后得到的多径 MRC 数据直接发送给数据缓冲区,再由调配模块将数据缓冲区中的多径 MRC 数据发送给合并模块,或者由合并模块从数据缓冲区中主动获取多径数据;在第二种方法中,当合并模块第一次获得多径 MRC 数据之前,保证至少两个 RAKE 解调器数据缓冲区存有多径 MRC 数据;

[0042] 所述 TTI 可保证 RAKE 解调器完成对一个 TTI 多径信号的处理;

[0043] 以下以具体实施例进行介绍:

[0044] 本发明实施例提供一种多径信号处理方法,该方法通过调配模块在接收到多径信号后,根据该多径信号确定所包含的多径条数和该多径信号的多径延时值,同时确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目,并选取处于空闲状态的所述数目个 RAKE 解调器,将该多径信号发送给选取的 RAKE 解调器进行多径信号处理,具体过程如下:

[0045] 步骤 21, RAKE 接收机通过天线获得终端发送的信号,该信号以多径方式进行传输,即同一个信号分解为多条多径信号进行传输;

[0046] 本步骤中,可以为同一小区的同一直端通过同一天线或不同天线向 RAKE 接收机发送同一信号;也可为同一直端在不同小区,即从某一小区穿越到另一小区时,通过不同天线向 RAKE 接收机发送同一信号;

[0047] 步骤 22, RAKE 接收机接收到多径信号后,通过多径搜索模块从所有多径信号中选出信号强度较强的几条多径信号作为需要处理的多径信号;

[0048] 本步骤中,所述通过多径搜索模块从所有多径信号中选出信号强度较强的几条多径信号为现有技术;

[0049] 步骤 23, RAKE 接收机中的调配模块根据接收到的多径信号设置相关参数;

[0050] 所述参数包括:状态标志位 RAKE_Run_Flag,用于描述解调单元处于工作状态或者空闲状态,本发明中使用 RAKE_Run_Flag=1 表示工作状态,RAKE_Run_Flag=0 表示空闲状态;多径条数 Finger_Num,用于描述所述多径信号的条数;多径延时值 Finger_Delay,用于描述调配模块接收到的最早多径信号与最晚多径信号之间的时间之差;信号标识 UE_ID,用于描述所述多径信号的来源;合并参数 UE_Comb_Flag,用于描述所述多径信号是否需要进行多 RAKE 数据合并处理,本发明中使用 UE_Comb_Flag=1 表示需要进行多 RAKE 数据合并处理,UE_Comb_Flag=0 表示不需要进行多 RAKE 数据合并处理;解调器 RAKE 序号 RAKE_Comb_Index,用于描述所调用的解调单元的先后顺序;延时合并参数 RAKE_Delay_Comb_Flag,用于描述多径信号是否需要进行延时合并处理,本发明中使用 RAKE_Delay_Comb_Flag=1 表示需要进行延时合并处理,RAKE_Delay_Comb_Flag=0 表示不需要进行延时合并处理,即非延时合并处理;合并只是参数包括合并参数和延时合并参数;

[0051] 所述参数的设置还可以有多种方式,不局限于上述所述方式;

[0052] 如图 4 所示,一个 RAKE 解调器中包括若干个 Finge 解调单元以及一个最大比合并单元,参见图 2,每个 Finge 解调单元完成的操作为现有技术中 Finger 解调单元、同步跟踪模块、信道估计模块以及 DPCCH 解扩模块所进行的操作;并且一个 Finge 解调单元对一条多径信号进行多径信号处理;所述最大比合并单元将处理后的多径信号进行合并得到最大比合并(Max Ratio Combination, MRC)数据,即多径 MRC 数据;一个 RAKE 解调器中包含 K 个 Finge 解调单元,K 值由操作人员根据实际需要进行设置,K 为多径解调单元个数;

[0053] 本步骤中调配模块根据接收到的多径信号的多径条数和多径延时值选择以下三种操作中的一种:

[0054] 第一种,当调配模块接收到的多径信号的多径条数 Finger_Num 不大于 K 时,即 $Finger_Num \leq K$,并且多径延时值 Finger_Delay 不大于预先设置的多径延时阈值 H 时,即 $Finger_Delay \leq H$,转到步骤 31;所述多径延时阈值 H 由操作人员根据实际需要预先设置;

[0055] 步骤 31,由于 $Finger_Num \leq K$,因此调配模块确定只需调用一个处于空闲状态的 RAKE 解调器,并将多径信号发送给选取的 RAKE 解调器,每条多径信号任意放入一个 Finge 解调单元进行信号多径信号处理;

[0056] 同时调配模块进行其他参数设置:将当前 RAKE 解调器的状态标志位设置为工作状态,即 RAKE_Run_Flag=1,合并参数为否,即 UE_Comb_Flag=0,延时合并参数为否,即 RAKE_Delay_Comb_Flag=0;

[0057] 第二种,当调配模块判断 $Finger_Delay > H$ 时,按照预先设定的计算方式,如公式(1)确定需要调用的 RAKE 解调器的数目,即从多径延时值和多径延时阈值的比值 X ,以及信息条数和多径解调单元个数的比值 Y 中选择数值较大的值,作为需要调用的当前解调单元的数目;

[0058]

$$X = \lceil Finger_Delay/H \rceil \quad Y = \lceil Finger_Num \rceil \quad (1)$$

[0059] 当 $X \geq Y$ 时取 $RAKE_Num = X$; 当 $X < Y$ 时取 $RAKE_Num = Y$; 公式(1)取值方法为向上取值; 转到步骤 32;

[0060] 步骤 32, 调配模块任意调用 $RAKE_Num$ 个状态标志位为空闲状态的 RAKE 解调器, 并根据调用的先后顺序设置 RAKE 解调器的 RAKE 序列号 $RAKE_Comb_Index$, $RAKE_Comb_Index = n$, $\{n=0, 1, 2, \dots, RAKE_Num-1\}$; 设置相关参数为: 合并参数为是即 $UE_Comb_Flag=1$, 延时合并参数为是, 即 $RAKE_Delay_Comb_Flag=1$;

[0061] 步骤 33, 将多径信号按照获取的先后顺序, 以多径解调单元个数为单位依次发送给所选取的 RAKE 解调器, RAKE 解调器再将获取到的多径信号任意放入 $Finger$ 解调单元中进行多径信号处理, 一个 $Finger$ 解调单元处理一条多径信号; 并将 RAKE 解调器的状态标志位设置为工作状态, 即 $RAKE_Run_Flag=1$;

[0062] 在第二种过程中, 每一个 RAKE 解调器中所有 $Finger$ 解调单元将处理完的多径信号送入最大比合并单元进行合并, 得到一个多径 MRC 数据; 由于调用了 $RAKE_Num$ 个 RAKE 解调器, 因此最终得到 $RAKE_Num$ 个多径 MRC 数据;

[0063] 第三种, 当 $Finger_Num > K$, 且 $Finger_Delay \leq H$ 时, 调配模块确定需要调用的解调单元的数目为多径条数与多径解调单元个数的比值, 即 $RAKE_Num = \lceil Finger_Num / K \rceil$, 并设置 $RAKE_Comb_Index = n$, $\{n=0, 1, 2, \dots, RAKE_Num-1\}$; 并将参数设置为: 合并指示参数为是, 即 $UE_Comb_Flag=1$, 延时合并参数为否, 即 $RAKE_Delay_Comb_Flag=0$;

[0064] 调配模块将接收到的多径信号以多径解调个数为单位依次发送给所调用的 RAKE 解调器, 进行多径信号处理得到多径数据; 并所调用的 RAKE 解调器的状态标志位设置为工作状态;

[0065] 在步骤 23 中 RAKE 解调器按照现有技术对多径信号进行多径信号处理最终得到多径 MRC 数据;

[0066] 步骤 34, 调配模块将多径 MRC 数据以及与该多径 MRC 数据相关的参数传递给合并模块; 同时将调用的 RAKE 解调器的状态标志位设置为空闲状态;

[0067] 当使用步骤 23 中第一、第三种方案中, 将 RAKE 解调器处理后得到的多径 MRC 数据发送给合并模块的方法有多种, 具体可包括: 第一, 调配模块可在等待一个传输时间间隔 (Transmission Time Interval, TTI) 之后将多径 MRC 数据发送给合并模块; 第二种, RAKE 解调器将处理后得到的多径 MRC 数据直接发送给合并模块;

[0068] 当使用步骤 23 中第二种方案中, 将 RAKE 解调器处理后得到的多径 MRC 数据发送给合并模块的方法有多种, 具体可包括: 第一, 调配模块可在等待一个传输时间间隔 (Transmission Time Interval, TTI) 之后将多径 MRC 数据发送数据缓冲区, 再由调配模块将数据缓冲区中的多径 MRC 数据发送给合并模块, 或者由合并模块从数据缓冲区中主动获

取多径数据；第二种，RAKE 解调器将处理后得到的多径 MRC 数据直接发送给数据缓冲区，再由调配模块将数据缓冲区中的多径 MRC 数据发送给合并模块，或者由合并模块从数据缓冲区中主动获取多径数据；在第二种方法中，当合并模块第一次获得多径 MRC 数据之前，保证至少两个数据缓冲区存有多径 MRC 数据；

[0069] 所述 TTI 可保证 RAKE 解调器完成对一个 TTI 多径信号的处理；

[0070] 步骤 35，合并模块根据获取到的参数选择下列三种处理方案中的一种进行合并操作，并将合并后的数据发送，本步骤具体包括：

[0071] 第一种：当合并模块获取到 UE_Comb_Flag=0，说明 UE_ID 相同的多径信号只调用了单个 RAKE 解调器，因此在完成解调操作后不需要进行多径 MRC 数据的合并处理，立即释放该 RAKE 解调器，并将设置 RAKE_Run_Flag=0；合并模块直接将解调后的多径 MRC 数据传送至下一级模块进行符号级处理；所述符号级处理为现有技术；

[0072] 第二种，当合并模块获取到 UE_Comb_Flag=1、RAKE_Delay_Comb_Flag=1；说明调配模块为 UE_ID 相同的多径信号调用了多个 RAKE 解调器，因此需要进行合并处理；说明多径信号有延时，因此需要进行延时合并处理；如图 5 所示，具体过程如下：

[0073] 合并模块将 UE_ID 相同的多径 MRC 数据进行合并处理，将得到的合并数据存储在下一级数据缓冲区中；判断接收到的当前 RAKE 解调器序号与最大 RAKE 解调器序号是否一致，若一致，则将合并数据输出，否则，将所述调配模块发来或 RAKE 解调器的来、或调配模块主动获取的来自其他数据缓冲区中，与已经合并的多径数据的 UE_ID 相同的多径 MRC 数据与下一级数据缓冲区中的合并数据再次进行合并。

[0074] 第三种，当获取到 UE_Comb_Flag=1，RAKE_Delay_Comb_Flag=0 时；确定信号标识相同的所述多径 MRC 数据需要进行非延时合并处理，UE_ID 相同的多径 MRC 数据进行非延时合并处理，并将处理后的数据发送。

[0075] 本步骤中，当选择第二种处理方案时合并模块也可等到所有的多径信号都被 RAKE 解调器处理完、全部放入数据缓冲区后，再将数据缓冲区中的所有多径 MRC 数据进行合并；合并模块再将最后合并所得数据发送出去；

[0076] 本发明实施例提供的数据合并处理方法同现有技术，因此不再赘述；如图 6 所示，采用本发明实施例提供的方法，可以实时接收来自多小区、多用户、多条天线的信号，所述信号经过前端处理模块和缓冲模块后得到多径信号，当调配模块接收到多径信号，根据接收到的实际情况调用 RAKE 解调器，并将得到的多径数据按照调用方式进行合并处理，并将处理后的数据发送给符号级处理模块进行处理并输出；本发明中涉及的符号级处理模块处理数据的方式同现有技术。

[0077] 如图 7 所示，本发明实施例提供一种多径信号处理装置，该装置包括调配模块 72、至少两个 RAKE 解调器 73，其中：

[0078] 所述调配模块 72，用于接收多径信号，并通过设置该多径信号所包含的多径条数和该多径信号的多径延时值，确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器 73 的数目；从所述至少两个 RAKE 解调器 73 中选取该数目个处于空闲状态的 RAKE 解调器 73，并将该多径信号发送给选取的 RAKE 解调器 73；

[0079] 所述 RAKE 解调器 73，用于对接收到的来自所述调配模块 72 的多径信号进行多径信号处理，并将处理后得到的多径 MRC 数据进行输出。

[0080] 该装置还包括：

[0081] 多径搜索模块 71,用于接收来自同一终端通过同一天线或不同天线发送的多径信号；或者,接收来自不同终端通过同一天线或不同天线发送的多径信号；

[0082] 将接收到的多径信号发送给所述调配模块 72。

[0083] 所述调配模块 72 用于：

[0084] 在所述多径信号所包含的多径条数不大于预先设置的多径解调单元个数、并且所述多径延时值不大于预先设置的多径延时阈值时,确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器 73 的数目为 1 个。

[0085] 所述调配模块 72 用于：

[0086] 在所述多径延时值大于所述多径延时阈值时,从所述多径延时值与所述多径延时阈值的比值、以及所述多径条数与多径解调单元个数的比值中,选择数值较大的比值,将选取的比值确定为对所述多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器 73 的数目；所述多径解调单元个数是指 RAKE 解调器 73 中所包含的 Finger 解调单元的个数。

[0087] 所述调配模块 72 用于：

[0088] 在所述多径信号所包含的多径条数大于预先设置的多径解调单元个数、并且所述多径延时值不大于预先设置的多径延时阈值时,将所述多径条数与多径解调单元个数的比值,确定为对所述多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器 73 的数目；所述多径解调单元个数是指 RAKE 解调器 73 中所包含的 Finger 解调单元的个数。

[0089] 所述调配模块 72 还用于：

[0090] 向所述合并模块 74 发送表示不需要对所述多径 MRC 数据进行数据合并处理的合并指示参数；在 RAKE 解调器 73 将多径信号处理得到的多径 MRC 数据输出给合并模块 74 后,释放该 RAKE 解调器 73；

[0091] 所述 RAKE 解调器 73 还用于：

[0092] 将多径信号处理得到的多径 MRC 数据输出给合并模块 74；

[0093] 该装置还包括：

[0094] 合并模块 74,用于接收所述合并指示参数以及所述多径 MRC 数据,根据该合并指示参数将所述多径 MRC 数据输出。

[0095] 所述调配模块 72 还用于：

[0096] 向所述合并模块 74 发送表示需要对所述多径 MRC 数据进行数据延时合并处理的合并指示参数以及所述数目；在 RAKE 解调器 73 将多径信号处理得到的多径 MRC 数据存储在数据缓冲区后,释放该 RAKE 解调器 73；在至少两个数据缓冲区中存储有多径 MRC 数据时,将该至少两个数据缓冲区中的多径 MRC 数据发送给合并模块 74；在其他数据缓冲区中存储有多径 MRC 数据时,将该其他数据缓冲区中的多径 MRC 数据发送给合并模块 74；

[0097] 所述 RAKE 解调器 73 还用于：

[0098] 将多径信号处理得到的多径 MRC 数据存储在本 RAKE 解调器 74 对应的数据缓冲区中；

[0099] 该装置还包括：

[0100] 合并模块 74,用于将所述调配模块 72 发来的多径 MRC 数据进行合并处理,将得到的合并数据存储在下一级数据缓冲区中；判断接收到的当前 RAKE 解调器序号与最大 RAKE

解调器序号是否一致,若一致,则将合并数据输出,否则,将所述调配模块 72 发来的来自其他数据缓冲区中的多径 MRC 数据与下一级数据缓冲区中的合并数据再次进行合并。

[0101] 所述调配模块 72 还用于:

[0102] 向所述合并模块 74 发送表示需要对所述多径 MRC 数据进行数据非延时合并处理的合并指示参数;在 RAKE 解调器 73 将多径信号处理得到的多径 MRC 数据输出给合并模块 74 后,释放该 RAKE 解调器 73;

[0103] 所述 RAKE 解调器 73 还用于:

[0104] 将多径信号处理得到的多径 MRC 数据输出给合并模块 74;

[0105] 该装置还包括:

[0106] 合并模块 74,用于接收来自所述 RAKE 解调器 73 的多径 MRC 数据,确定是否接收到选取的所述数目个被调用的 RAKE 解调器 73 输出的所有多径 MRC 数据,并在确定为是时,将该所有多径 MRC 数据进行合并处理。

[0107] 综上所述,本发明的有益效果:

[0108] 采用本发明提供的方法,通过调配模块在接收到多径信号后,根据该多径信号确定所包含的多径条数和该多径信号的多径延时值,同时确定对该多径信号进行多径信号处理所需要的 RAKE 解调器的数目,并选取处于空闲状态的所述数目个 RAKE 解调器,将该多径信号发送给选取的 RAKE 解调器进行多径信号处理。可见该方法可以通过调用多个 RAKE 解调器对多径信号进行处理,以提高 RAKE 接收机中 RAKE 解调器处理多径信号时的效率,同样可提高 RAKE 接收机处理多径信号的效率;

[0109] 由于本发明提供的一个 RAKE 接收机中包含多个 RAKE 解调器,并通过来源标识对多径信号进行区分,因此可接收来自不同小区,不同天线发送的信号,即一个接收机可同时面向多个用户终端,因此可大大提高 RAKE 接收机的用户容量;

[0110] 并且 RAKE 解调器处理完多径信号后立即释放该 RAKE 解调器,使其进行其他工作,因此,可大大提高对 RAKE 解调器的利用率;根据多径信号的多径条数以及多径延时值确定不同的多径信号处理和合并方案,也大大提高了 RAKE 接收机处理多径信号的效率。

[0111] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0112] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0113] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指

令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0114] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0115] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0116] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

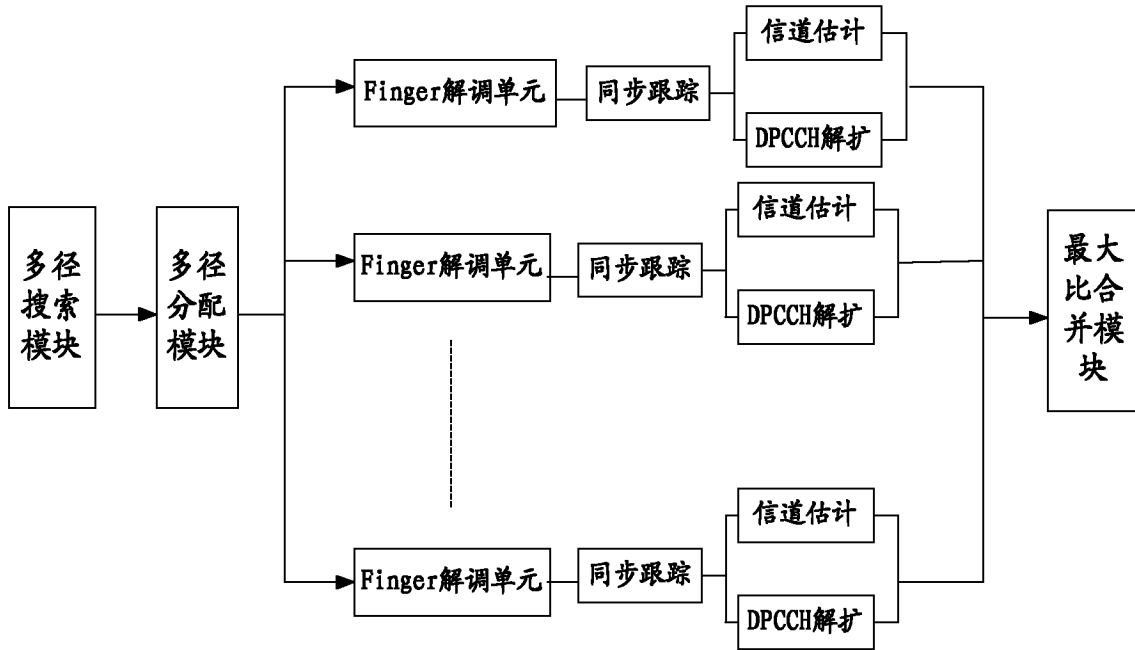


图 1

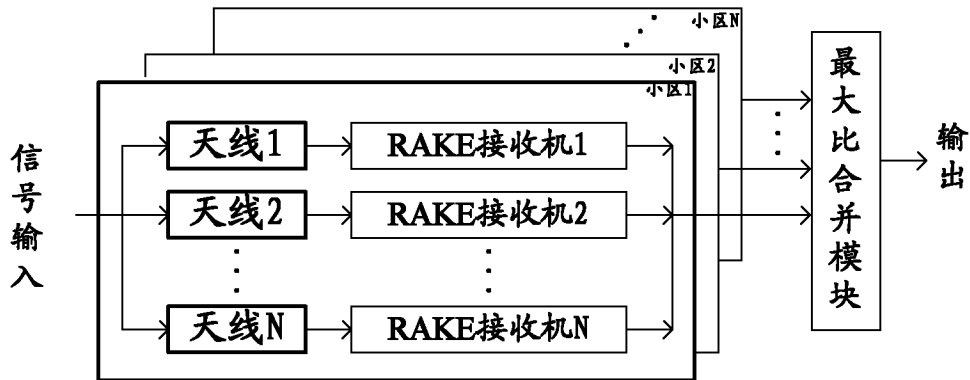


图 2

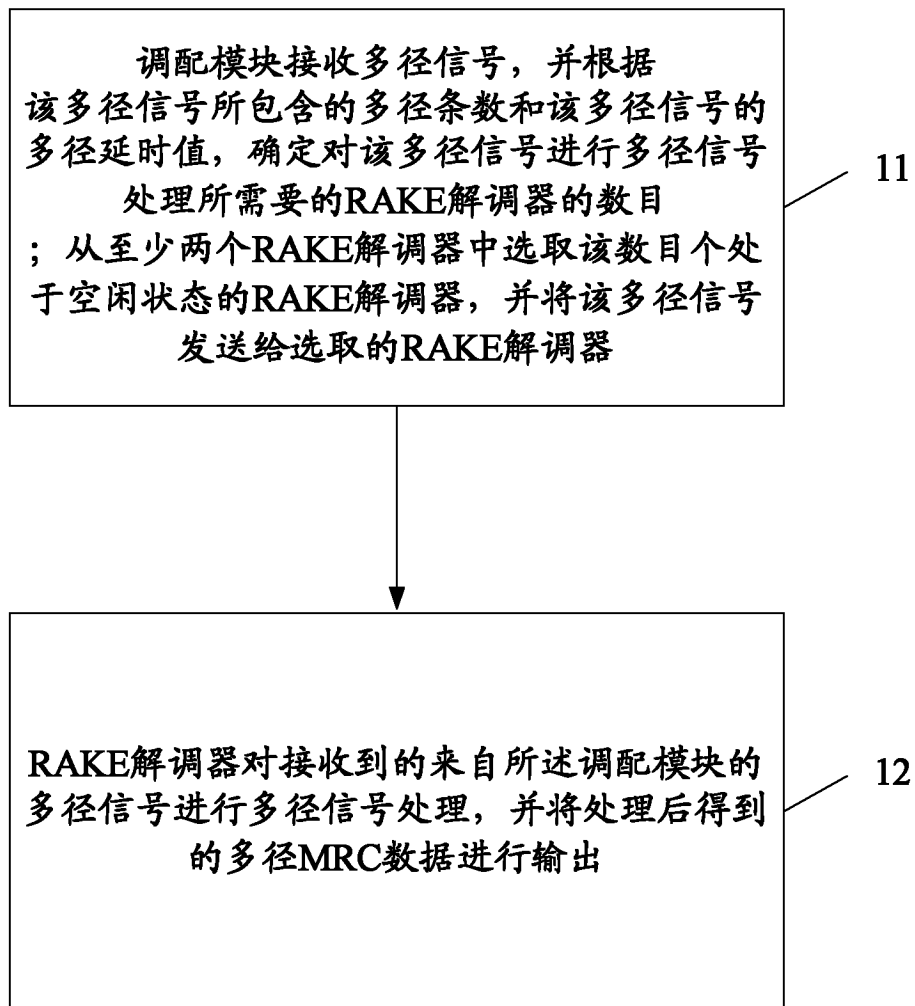


图 3

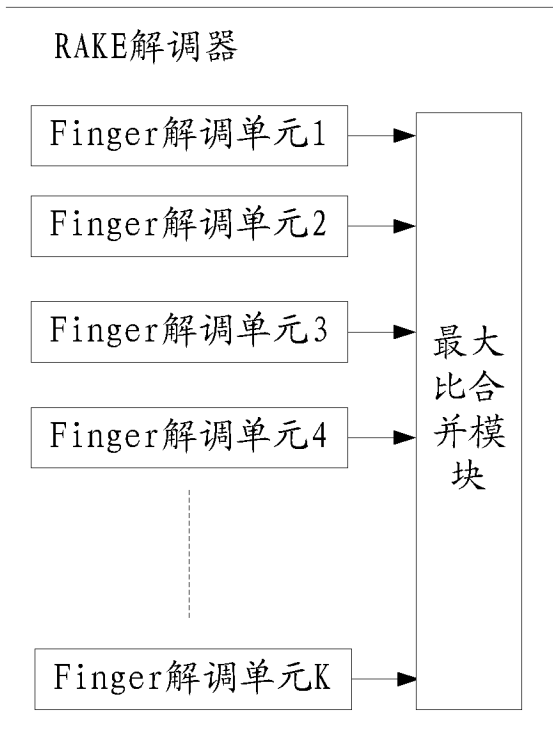


图 4

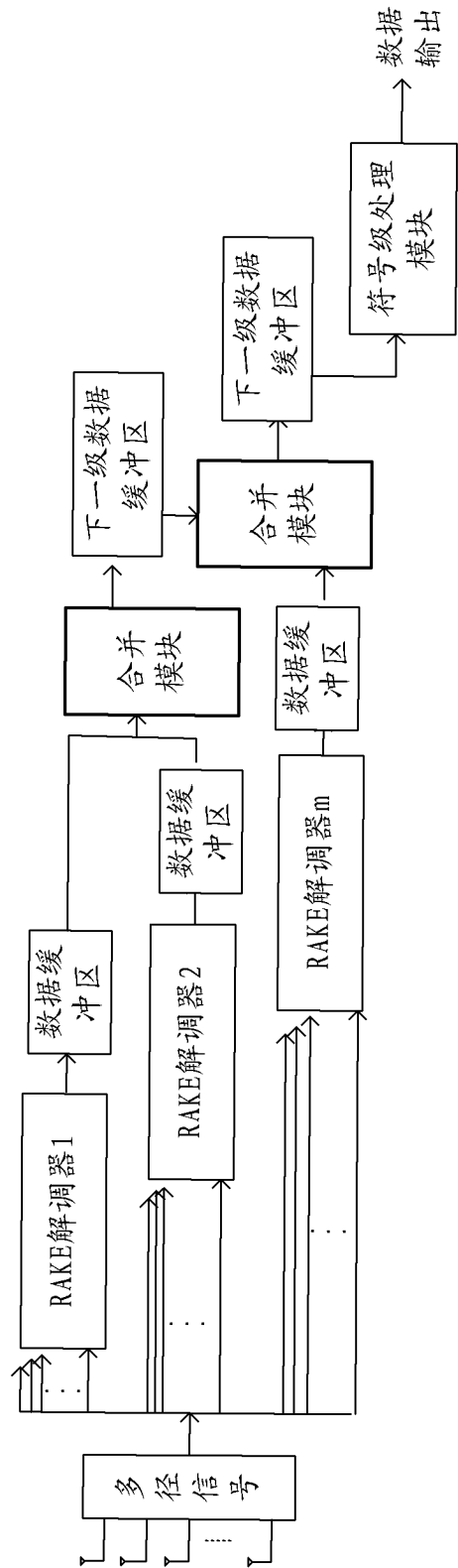


图 5

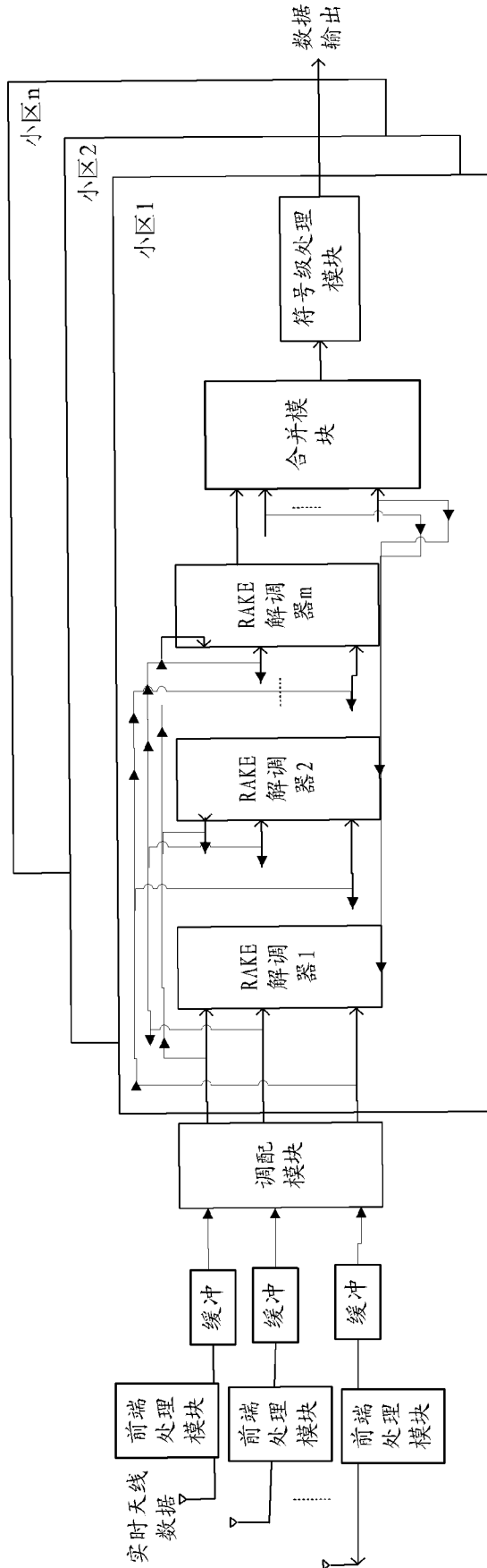


图 6

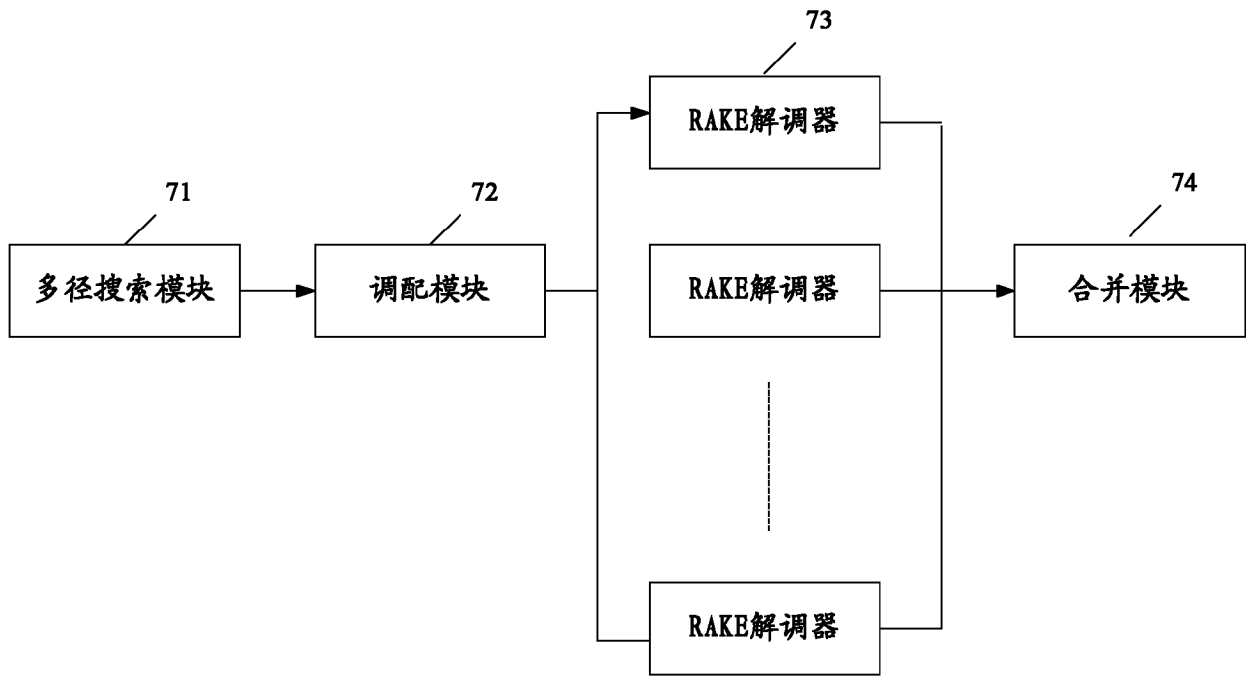


图 7