



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108282901 B

(45)授权公告日 2019.08.09

(21)申请号 201710009612.0

(22)申请日 2017.01.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108282901 A

(43)申请公布日 2018.07.13

(73)专利权人 电信科学技术研究院
地址 100191 北京市海淀区学院路40号

(72)发明人 湛丽 赵亚利 许芳丽

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 许静 刘伟

(51)Int.Cl.
H04W 74/08(2009.01)

(56)对比文件

US 2010278131 A1,2010.11.04,
CN 102067704 A,2011.05.18,
CN 102469617 A,2012.05.23,
ZTE.On 2-step RACH procedure in NR.
《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87 》.2016,
ZTE.On 2-step RACH procedure in NR.
《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87 》.2016,

审查员 童雯

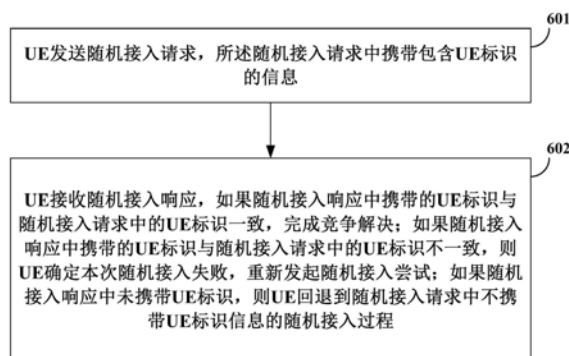
权利要求书12页 说明书29页 附图11页

(54)发明名称

一种随机接入响应方法和装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种随机接入响应方法和装置,该方法包括:UE发送随机接入请求,所述随机接入请求中携带包含UE标识的信息;所述UE接收随机接入响应,如果随机接入响应中携带的UE标识与随机接入请求中的UE标识一致,完成竞争解决;如果随机接入响应中携带的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,则所述UE确定本次随机接入失败,重新发起随机接入尝试;如果随机接入响应中未携带UE标识,则所述UE回退到随机接入请求中不携带UE标识信息的随机接入过程,解决在新一代无线通信系统(NR系统或5G系统)中如何设计随机接入响应,以满足新一代无线通信系统的随机接入过程的特性和需求。



1. 一种随机接入响应方法,其特征在于,包括:

UE发送随机接入请求,所述随机接入请求中携带包含UE标识的信息;

所述UE接收随机接入响应,如果随机接入响应中携带的UE标识与随机接入请求中的UE标识一致,完成竞争解决;如果随机接入响应中携带的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,则所述UE确定本次随机接入失败,重新发起随机接入尝试;如果随机接入响应中未携带UE标识,则所述UE回退到随机接入请求中不携带UE标识信息的随机接入过程;

其中,所述随机接入响应是网络侧根据随机接入请求自适应生成的;

随机接入请求中携带UE标识的随机接入又称为两步随机接入,随机接入请求中不携带UE标识的随机接入又称为四步随机接入;

所述随机接入响应采用媒体接入控制协议数据单元MAC PDU发送,该MAC PDU中包含MAC头和MAC RAR,MAC头包含多个MAC子头,每个MAC子头中包含一个随机接入前导码标识RAPID,对应随机接入请求中的随机接入前导码preamble码,每个MAC子头与一个MAC RAR对应,携带UE标识的随机接入响应MAC RAR和不携带UE标识的随机接入响应MAC RAR可以复用到一个MAC PDU中。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,对于四步随机接入和两步随机接入,以及两步随机接入的不同随机接入场景,采用相同长度的MAC RAR,所述MAC RAR长度固定为能包含最大UE标识长度和临时小区无线网络临时标识Temporary C-RNTI,或同时能包含上行调度授权UL Grant。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述MAC RAR包含以下任一项或多项:

T1: 指示后续为四步随机接入的MAC RAR或者两步随机接入的MAC RAR;

T2: 只在两步随机接入的MAC RAR中出现,用于指示是长UE ID或者为短UE ID;

定时提前量指令Timing Advance Command: 上行定时提前量;

UL Grant: 后续上行传输的资源分配;

Temporary C-RNTI: 竞争解决完成后转换为给UE分配的C-RNTI;

竞争解决身份Contention Resolution Identity: 对应两步随机接入的随机接入请求中包含的UE标识的信息;

R: 预留比特。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述MAC RAR中包含所有可能的域,每个域的长度都为可能长度的最大值,每个域的长度都是固定的,如果随机接入响应中不需要该域,则该域实际为预留bit,填充协议规定的值或由网络侧确定填充的值。

5. 根据权利要求2或4所述的方法,其特征在于,

所述UE发送随机接入请求,包括:

所述UE发送随机接入请求preamble码,不发送携带UE标识的信息;

所述UE接收随机接入响应,包括:

所述UE接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头;

所述UE获取该MAC子头对应的MAC RAR,如果解析MAC RAR中的指示域确定该MAC RAR不携带UE标识,读取MAC RAR中的后续域,根据各域的指示进行相关操作,完成后续随机接入过程;如果解析MAC RAR中的指示域确定该MAC RAR携带UE标识,确定随机接入失败,后续发

起新的随机接入尝试。

6. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,

所述UE发送随机接入请求,包括:

所述UE发送随机接入请求,包括preamble码和包含UE标识的信息;

所述UE接收随机接入响应,包括:

所述UE接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头;

所述UE获取该MAC子头对应的MAC RAR,如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR不携带UE标识,确定网络侧只收到了preamble码而没有正确接收数据部分,读取MAC RAR中的后续域,回退到四步随机接入,按照四步随机接入过程解析MAC RAR中各域,然后根据MAC RAR中各域的指示,完成后续的随机接入过程;或者

如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,如果UE发送的是长UE ID,所述UE判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的长UE ID一致,如果一致,确定完成竞争解决,所述UE接收随后网络侧发送的带Temporary C-RNTI的物理下行控制信道PDCCH调度命令,根据该调度命令发送上行传输;如果不一致,所述UE确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,如果UE发送的是短UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,如果UE发送的是长UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,如果UE发送的是短UE ID,所述UE判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的短UE ID一致,如果一致,确定完成竞争解决,所述UE解析MAC RAR中的UL Grant,根据MAC RAR中UL Grant指示的资源,发送后续上行传输;如果不一致,所述UE确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试。

7. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,

所述UE发送随机接入请求,包括:

所述UE发送随机接入请求,包括preamble码和包含UE ID标识的信息;

所述UE接收随机接入响应,包括:

所述UE接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与其发送的preamble码对应的MAC子头;

所述UE获取该MAC子头对应的MAC RAR,如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR不携带UE标识,所述UE确定网络侧只收到了preamble码而没有正确接收数据部分,所述UE只解析MAC RAR中的Timing Advance Command、UL Grant、Temporary C-RNTI域,回退到四步随机接入,然后所述UE根据MAC RAR中各域的指示,调整上行定时提前量,获取Temporary C-RNTI,根据UL Grant发送Msg3,并完成后续的随机接入过程;或者

解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长

UE ID,解析全部域,如果UE发送的是长UE ID,所述UE判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的长UE ID一致,如果一致,所述UE确定完成竞争解决,然后所述UE根据MAC RAR中UL Grant指示的资源,发送后续上行传输;如果不一致,所述UE确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,解析全部域,如果UE发送的是短UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,解析全部域,如果UE发送的是长UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,解析全部域,如果UE发送的是短UE ID,UE判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的短UE ID一致,如果一致,UE确定完成竞争解决,然后UE根据MAC RAR中UL Grant指示的资源,发送后续上行传输;如果不一致,确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试。

8. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述MAC子头包含preamble ID和长度指示域L,该长度指示域L用于指示对应MAC RAR的长度或MAC RAR类型。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,MAC RAR类型包含以下任一项或多项:

四步随机接入MAC RAR格式1:适用于UE发起四步竞争随机接入的场景;

四步随机接入MAC RAR格式2:适用于UE发起四步非竞争随机接入的场景;

四步随机接入MAC RAR格式3:适用于UE发起四步非竞争随机接入,且网络侧确定UE只需进行同步,不需发送上行数据的场景;

两步随机接入MAC RAR格式1:随机接入请求中携带的是公共控制信道CCCH上的无线资源控制RRC连接建立或RRC连接重建或闲置终端标识inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式2:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式3:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式4:随机接入请求中携带的是inactive UE ID,网络侧只是确认收到随机接入请求中的数据,不需要UE进入连接态;

两步随机接入MAC RAR格式5:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式6:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式7:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧确认随机接入请求中的数据内容接收正确,确定UE不需要后续上行传输,网络侧不分配UL

Grant。

10. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,

所述UE发送随机接入请求,包括:

所述UE发送随机接入请求preamble码,不发送携带UE标识的信息;

所述UE接收随机接入响应,包括:

所述UE接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头,解析该MAC子头中的L域确定后续MAC RAR长度或MAC RAR类型;

如果L域指示的是两步随机接入的MAC RAR类型,所述UE确定该随机接入响应不是针对自己的,随机接入失败,所述UE后续发起新的随机接入尝试;

如果L域指示的是四步随机接入的MAC RAR类型,所述UE获取MAC RAR,所述UE根据MAC RAR各域指示完成所需的后续随机接入过程。

11. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,

所述UE发送随机接入请求,包括:

所述UE发送随机接入请求,包括preamble码和UE标识;

所述UE接收随机接入响应,包括:

所述UE接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头,解析该MAC子头中的L域确定后续MAC RAR类型;

如果的MAC RAR类型是四步随机接入RAR,所述UE确定网络侧没有正确接收到随机接入请求中的数据部分,回退到四步随机接入过程,根据MAC RAR指示发送Msg3,并接收下行传输Msg4,完成竞争解决;

如果MAC RAR类型是两步随机接入RAR,则根据L域指示的不同MAC RAR类型进行如下处理:

如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式1,所述UE在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,所述UE根据MAC RAR中的指示进行上行同步定时校准、发送上行数据、应用C-RNTI;如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式2,所述UE如果在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,所述UE根据MAC RAR中的指示发送上行数据、应用C-RNTI;如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,所述UE后续重新发起随机接入尝试;或者

如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式3,所述UE如果在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,所述UE根据MAC RAR中的指示应用C-RNTI;如果所述UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,所述UE后续重新发起随机接入尝试;或者

如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式4,UE如果在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC

RAR中的应用C-RNTI,随后接收携带该C-RNTI的PDCCH调度命令,并根据该调度命令发送上行传输;如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,所述UE后续重新发起随机接入尝试;或者

如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式5,UE如果在随机接入请求中携带的是短UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中短UE ID的一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示进行上行同步定时校准、发送上行数据;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,所述UE后续重新发起随机接入尝试;或者

如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式6-,UE如果在随机接入请求中携带的是短UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的短UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示发送上行数据;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,所述UE后续重新发起随机接入尝试;或者

如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式7,UE如果在随机接入请求中携带的是短UE ID,且该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的短UE ID一致,认为竞争解决成功,随后监听携带该UE C-RNTI的PDCCH调度命令,如果接收到调度上行传输的PDCCH调度命令,根据该调度命令发送上行传输;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,所述UE后续重新发起随机接入尝试。

12.一种随机接入响应方法,其特征在于,

网络侧接收终端UE发送的随机接入请求,随机接入请求中携带包含UE标识的信息;

所述网络侧根据随机接入请求自适应生成随机接入响应,并将所述随机接入响应发送给UE,如果随机接入请求中携带包含UE标识的信息,按照两步随机接入过程,在随机接入响应中包含该UE标识,如果随机接入请求中未携带包含UE标识的信息,按照四步随机接入生成随机接入响应;

所述随机接入响应采用MAC PDU发送,该MAC PDU中包含MAC头和媒体接入控制层随机接入响应MAC RAR,MAC头包含多个MAC子头,每个MAC子头中包含一个RAPID,对应随机接入请求中的preamble码,每个MAC子头与一个MAC RAR对应,携带UE标识的随机接入响应MAC RAR和不携带UE标识的随机接入响应MAC RAR可以复用到一个MAC PDU中。

13.根据权利要求12所述的方法,其特征在于,对于四步随机接入和两步随机接入,以及两步随机接入的不同随机接入场景,采用相同长度的MAC RAR,所述MAC RAR长度固定为能包含最大UE ID长度和Temporary C-RNTI,或同时能包含UL Grant。

14.根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述MAC RAR包含以下任一项或多项:

T1:指示后续为四步随机接入的MAC RAR或者两步随机接入的MAC RAR;

T2:只在两步随机接入的MAC RAR中出现,用于指示是长UE ID或者为短UE ID;

Timing Advance Command:上行定时提前量;

UL Grant:后续上行传输的资源分配;

Temporary C-RNTI:竞争解决完成后转换为给UE分配的C-RNTI;

Contention Resolution Identity:对应两步随机接入请求中包含的UE标识的信息;

R:预留比特。

15. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述MAC RAR中包含所有可能的域,每个域的长度都为可能长度的最大值,每个域的长度都是固定的,如果随机接入响应中不需要该域,则该域实际为预留bit,填充协议规定的值或由网络侧确定填充的值。

16. 根据权利要求14或15所述的方法,其特征在于,

所述网络侧接收UE发送的随机接入请求,包括:

所述网络侧接收随机接入请求,所述随机接入请求包含preamble码,不发送携带UE标识的信息;

所述网络侧根据随机接入请求自适应生成随机接入响应,包括:

所述网络侧发送随机接入响应,所述随机接入响应中包括根据所述preamble码为UE配置的上行定时提前量、上行传输资源和Temporary C-RNTI。

17. 根据权利要求14所述的方法,其特征在于,

所述网络侧接收UE发送的随机接入请求,包括:

所述网络侧接收随机接入请求,所述随机接入请求包含preamble码或者包含preamble码和数据部分;

所述网络侧根据随机接入请求自适应生成随机接入响应,包括:

所述网络侧根据接收到的随机接入请求,生成对应的MAC RAR并发送给UE。

18. 根据权利要求17所述的方法,其特征在于,如果生成MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,所述网络侧发送携带Temporary C-RNTI的PDCCH调度命令,为UE分配后续上行传输资源。

19. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述MAC子头包含preamble ID和长度指示域L,该长度指示域用于指示对应MAC RAR的长度或类型。

20. 根据权利要求19所述的方法,其特征在于,MAC RAR类型包含以下任一项或多项:

四步随机接入MAC RAR格式1:适用于UE发起四步竞争随机接入的场景;

四步随机接入MAC RAR格式2:适用于UE发起四步非竞争随机接入的场景;

四步随机接入MAC RAR格式3:适用于UE发起四步非竞争随机接入,且网络侧确定UE只需进行同步,不需发送上行数据的场景;

两步随机接入MAC RAR格式1:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式2:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式3:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式4:随机接入请求中携带的是inactive UE ID,网络侧只是确认收到随机接入请求中的数据,不需要UE进入连接态;

两步随机接入MAC RAR格式5:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧需

要UE进行上行同步校准；

两步随机接入MAC RAR格式6:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准；

两步随机接入MAC RAR格式7:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧确认随机接入请求中的数据内容接收正确,确定UE不需要后续上行传输,网络侧不分配UL Grant。

21.一种终端,其特征在于,包括:

发送模块,用于发送随机接入请求,所述随机接入请求中携带包含UE标识的信息;

第一处理模块,用于接收随机接入响应,如果随机接入响应中携带的UE标识与随机接入请求中的UE标识一致,完成竞争解决;如果随机接入响应中携带的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,则所述UE确定本次随机接入失败,重新发起随机接入尝试;如果随机接入响应中未携带UE标识,则所述UE回退到随机接入请求中不携带UE标识信息的随机接入过程;

其中,所述随机接入响应是网络侧根据随机接入请求自适应生成的;

随机接入请求中携带UE标识的随机接入又称为两步随机接入,随机接入请求中不携带UE标识的随机接入又称为四步随机接入;

所述随机接入响应采用MAC PDU发送,该MAC PDU中包含MAC头和MAC RAR,MAC头包含多个MAC子头,每个MAC子头中包含一个RAPID,对应随机接入请求中的preamble码,每个MAC子头与一个MAC RAR对应,携带UE标识的随机接入响应MAC RAR和不携带UE标识的随机接入响应MAC RAR可以复用到一个MAC PDU中。

22.根据权利要求21所述的终端,其特征在于,对于四步随机接入和两步随机接入,以及两步随机接入的不同随机接入场景,采用相同长度的MAC RAR,所述MAC RAR长度固定为能包含最大UE标识长度和Temporary C-RNTI,或同时能包含UL Grant。

23.根据权利要求21所述的终端,其特征在于,所述MAC RAR包含以下任一项或多项:

T1:指示后续为四步随机接入的MAC RAR或者两步随机接入的MAC RAR;

T2:只在两步随机接入的MAC RAR中出现,用于指示是长UE ID或者为短UE ID;

Timing Advance Command:上行定时提前量;

UL Grant:后续上行传输的资源分配;

Temporary C-RNTI:竞争解决完成后转换为给UE分配的C-RNTI;

Contention Resolution Identity:对应两步随机接入的随机接入请求中包含的UE标识的信息;

R:预留比特。

24.根据权利要求22所述的终端,其特征在于,所述MAC RAR中包含所有可能的域,每个域的长度都为可能长度的最大值,每个域的长度都是固定的,如果随机接入响应中不需要该域,则该域实际为预留bit,填充协议规定的值或由网络侧确定填充的值。

25.根据权利要求22或24所述的终端,其特征在于,

所述发送模块进一步用于:发送随机接入请求preamble码,不发送携带UE标识的信息;

所述第一处理模块进一步用于:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头;所述UE获取该MAC子头对应的MAC RAR,如果解析MAC RAR

中的指示域确定该MAC RAR不携带UE标识,读取MAC RAR中的后续域,根据各域的指示进行相关操作,完成后续随机接入过程;如果解析MAC RAR中的指示域确定该MAC RAR携带UE标识,确定随机接入失败,后续发起新的随机接入尝试。

26. 根据权利要求22所述的终端,其特征在于,

所述发送模块进一步用于:发送随机接入请求,包括preamble码和包含UE标识的信息;

所述第一处理模块进一步用于:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头;

获取该MAC子头对应的MAC RAR,如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR不携带UE标识,确定网络侧只收到了preamble码而没有正确接收数据部分,读取MAC RAR中的后续域,回退到四步随机接入,按照四步随机接入过程解析MAC RAR中各域,然后根据MAC RAR中各域的指示,完成后续的随机接入过程;或者

如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,如果UE发送的是长UE ID,判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的长UE ID一致,如果一致,确定完成竞争解决,接收随后网络侧发送的带Temporary C-RNTI的PDCCH调度命令,根据该调度命令发送上行传输;如果不一致,所述UE确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,如果UE发送的是短UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,如果UE发送的是长UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,如果UE发送的是短UE ID,所述UE判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的短UE ID一致,如果一致,确定完成竞争解决,解析MAC RAR中的UL Grant,根据MAC RAR中UL Grant指示的资源,发送后续上行传输;如果不一致,所述UE确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试。

27. 根据权利要求24所述的终端,其特征在于,

所述发送模块进一步用于:发送随机接入请求,包括preamble码和包含UE ID标识的信息;

所述第一处理模块进一步用于:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与其发送的preamble码对应的MAC子头;

获取该MAC子头对应的MAC RAR,如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR不携带UE标识,确定网络侧只收到了preamble码而没有正确接收数据部分,只解析MAC RAR中的Timing Advance Command、UL Grant、Temporary C-RNTI域,回退到四步随机接入,然后所述UE根据MAC RAR中各域的指示,调整上行定时提前量,获取Temporary C-RNTI,根据UL Grant发送Msg3,并完成后续的随机接入过程;或者

解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,解析全部域,如果UE发送的是长UE ID,所述UE判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发

送的长UE ID一致,如果一致,确定完成竞争解决,然后根据MAC RAR中UL Grant指示的资源,发送后续上行传输;如果不一致,所述UE确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,解析全部域,如果UE发送的是短UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,解析全部域,如果UE发送的是长UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,解析全部域,如果UE发送的是短UE ID,判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的短UE ID一致,如果一致,确定完成竞争解决,然后根据MAC RAR中UL Grant指示的资源,发送后续上行传输;如果不一致,确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试。

28. 根据权利要求21所述的终端,其特征在于,所述MAC子头包含preamble ID和长度指示域L,该长度指示域L用于指示对应MAC RAR的长度或MAC RAR类型。

29. 根据权利要求28所述的终端,其特征在于,MAC RAR类型包含以下任一项或多项:

四步随机接入MAC RAR格式1:适用于UE发起四步竞争随机接入的场景;

四步随机接入MAC RAR格式2:适用于UE发起四步非竞争随机接入的场景;

四步随机接入MAC RAR格式3:适用于UE发起四步非竞争随机接入,且网络侧确定UE只需进行同步,不需发送上行数据的场景;

两步随机接入MAC RAR格式1:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式2:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式3:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式4:随机接入请求中携带的是inactive UE ID,网络侧只是确认收到随机接入请求中的数据,不需要UE进入连接态;

两步随机接入MAC RAR格式5:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式6:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式7:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧确认随机接入请求中的数据内容接收正确,确定UE不需要后续上行传输,网络侧不分配UL Grant。

30. 根据权利要求28所述的终端,其特征在于,

所述发送模块进一步用于:发送随机接入请求preamble码,不发送携带UE标识的信息;

所述第一处理模块进一步用于:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头,解析该MAC子头中的L域确定后续MAC RAR长度或MAC RAR类型;

如果L域指示的是两步随机接入的MAC RAR类型,确定该随机接入响应不是针对自己的,随机接入失败,后续发起新的随机接入尝试;

如果L域指示的是四步随机接入的MAC RAR类型,获取MAC RAR,根据MAC RAR各域指示完成所需的后续随机接入过程。

31. 根据权利要求28所述的终端,其特征在于,

所述发送模块进一步用于:发送随机接入请求,包括preamble码和UE标识;

所述第一处理模块进一步用于:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头,解析该MAC子头中的L域确定后续MAC RAR类型;

如果的MAC RAR类型是四步随机接入RAR,确定网络侧没有正确接收到随机接入请求中的数据部分,回退到四步随机接入过程,根据MAC RAR指示发送Msg3,并接收下行传输Msg4,完成竞争解决;

如果MAC RAR类型是两步随机接入RAR,则根据L域指示的不同MAC RAR类型进行如下处理:

如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式1,在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示进行上行同步定时校准、发送上行数据、应用C-RNTI;如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式2,如果在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示发送上行数据、应用C-RNTI;如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式3,如果在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示应用C-RNTI;如果所述UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式4,如果在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的应用C-RNTI,随后接收携带该C-RNTI的PDCCH调度命令,并根据该调度命令发送上行传输;如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式5,如果在随机接入请求中携带的是短UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中短UE ID的一致,认为竞争解决成功,根据MAC

RAR中的指示进行上行同步定时校准、发送上行数据;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式6,如果在随机接入请求中携带的是短UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的短UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示发送上行数据;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式7,如果在随机接入请求中携带的是短UE ID,且该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的短UE ID一致,认为竞争解决成功,随后监听携带该UE C-RNTI的PDCCH调度命令,如果接收到调度上行传输的PDCCH调度命令,根据该调度命令发送上行传输;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试。

32.一种网络侧设备,其特征在于,包括:

接收模块,用于接收终端UE发送的随机接入请求,随机接入请求中携带包含UE标识的信息;

第二处理模块,用于根据随机接入请求自适应生成随机接入响应,并将所述随机接入响应发送给UE,如果随机接入请求中携带包含UE标识的信息,按照两步随机接入过程,在随机接入响应中包含该UE ID信息,如果随机接入请求中未携带包含UE标识的信息,按照四步随机接入生成随机接入响应;

所述随机接入响应采用MAC PDU发送,该MAC PDU中包含MAC头和媒体接入控制层随机接入响应MAC RAR,MAC头包含多个MAC子头,每个MAC子头中包含一个RAPID,对应随机接入请求中的preamble码,每个MAC子头与一个MAC RAR对应,携带UE标识的随机接入响应和不携带UE标识的随机接入响应MAC RAR可以复用到一个MAC PDU中。

33.根据权利要求32所述的网络侧设备,其特征在于,对于四步随机接入和两步随机接入,以及两步随机接入的不同随机接入场景采用相同长度的MAC RAR,所述MAC RAR长度固定为能包含最大UE ID长度和Temporary C-RNTI,或同时能包含UL Grant。

34.根据权利要求32所述的网络侧设备,其特征在于,所述MAC RAR包含以下任一项或多项:

T1:指示后续为四步随机接入的MAC RAR或者两步随机接入的MAC RAR;

T2:只在两步随机接入的MAC RAR中出现,用于指示是长UE ID或者为短UE ID;

Timing Advance Command:上行定时提前量;

UL Grant:后续上行传输的资源分配;

Temporary C-RNTI:竞争解决完成后转换为给UE分配的C-RNTI;

Contention Resolution Identity:对应两步随机接入请求中包含的UE标识的信息;

R:预留比特。

35.根据权利要求32所述的网络侧设备,其特征在于,所述MAC RAR中包含所有可能的域,每个域的长度都为可能长度的最大值,每个域的长度都是固定的,如果随机接入响应中不需要该域,则该域实际为预留bit,填充协议规定的值或由网络侧确定填充的值。

36. 根据权利要求34或35所述的网络侧设备,其特征在于,

所述接收模块进一步用于:接收随机接入请求,所述随机接入请求包含preamble码,不发送携带UE标识的信息;

所述第二处理模块进一步用于:发送随机接入响应,所述随机接入响应中包括根据所述preamble码为UE配置的上行定时提前量、上行传输资源和Temporary C-RNTI。

37. 根据权利要求34所述的网络侧设备,其特征在于,

所述接收模块进一步用于:接收随机接入请求,所述随机接入请求包含preamble码或者包含preamble码和数据部分;

所述处理模块进一步用于:根据接收到的随机接入请求,生成对应的MAC RAR并发送给UE。

38. 根据权利要求37所述的网络侧设备,其特征在于,如果生成MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,所述网络侧发送携带Temporary C-RNTI的PDCCH调度命令,为UE分配后续上行传输资源。

39. 根据权利要求32所述的网络侧设备,其特征在于,所述MAC子头包含preamble ID和长度指示域L,该长度指示域用于指示对应MAC RAR的长度或类型。

40. 根据权利要求39所述的网络侧设备,其特征在于,MAC RAR类型包含以下任一项或多项:

四步随机接入MAC RAR格式1:适用于UE发起四步竞争随机接入的场景;

四步随机接入MAC RAR格式2:适用于UE发起四步非竞争随机接入的场景;

四步随机接入MAC RAR格式3:适用于UE发起四步非竞争随机接入,且网络侧确定UE只需进行同步,不需发送上行数据的场景;

两步随机接入MAC RAR格式1:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式2:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式3:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式4:随机接入请求中携带的是inactive UE ID,网络侧只是确认收到随机接入请求中的数据,不需要UE进入连接态;

两步随机接入MAC RAR格式5:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式6:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

两步随机接入MAC RAR格式7:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧确认随机接入请求中的数据内容接收正确,确定UE不需要后续上行传输,网络侧不分配UL Grant。

一种随机接入响应方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤其涉及一种随机接入响应方法和装置。

背景技术

[0002] LTE系统的随机接入分为竞争随机接入和非竞争随机接入两种。其过程分别如下。

[0003] 竞争随机接入过程如图1所示,主要分为四步随机接入,也可称为4-step RA:

[0004] Msg1:UE选择随机接入preamble(随机接入前导码)和PRACH(Physical Random Access Channel,物理随机接入信道)资源并利用该PRACH资源向基站发送所选的随机接入preamble码(随机接入前导码)。

[0005] Msg2:基站接收到preamble码,发送随机接入响应。随机接入响应包含两部分:MAC头和MAC RAR。MAC头包含多个子头,每个子头格式如图2所示,其主要内容为RAPID(Random Access Preamble ID)。MAC RAR如图3所示,包括定时提前量TAC(Time Advance Command)、针对Msg3的上行资源授权(UL Grant,上行调度授权)和网络侧分配的临时C-RNTI(Temporary C-RNTI)。承载Msg2调度信息的PDCCH(Physical Downlink Control Channel,物理下行控制信道)用RA-RNTI加扰,RA-RNTI在UE接收Msg2的窗长内与发送Msg1的时频资源唯一对应。UE接收Msg2时,通过RA-RNTI和preamble ID确定该Msg2是与其发送的Msg1对应的。

[0006] Msg3:UE在Msg2指定的UL grant上发送上行传输,不同随机接入原因Msg3上行传输的内容不同,比如对于初始接入,Msg3传输的是RRC连接建立请求。

[0007] Msg4:竞争解决消息,UE根据Msg4可以判断随机接入是否成功。对于初始接入UE,竞争解决成功后临时C-RNTI自动转化为UE在该小区的唯一UE标识C-RNTI。

[0008] 非竞争随机接入如图4所示,主要分为三步:

[0009] Msg0:基站向UE分配用于非竞争随机接入的专用preamble码以及随机接入使用的PRACH资源。

[0010] Msg1:UE根据Msg0的指示,在指定的PRACH资源上向基站发送指定的专用preamble。基站接收到Msg1后根据Msg1计算上行定时提前量TA。

[0011] Msg2:基站向UE发送随机接入响应,随机接入响应中包含定时提前量信息、后续上行传输资源分配UL grant,定时提前量用于UE后续上行传输的定时关系。

[0012] 在新一代无线网络系统中,针对UE侧和gNB不需要进行同步的场景,在4-step RA基础上进行出两步随机接入过程(或者称为2-step RA),其过程如下图5。为便于表达,以下不再成Msg1、Msg2,而称为step1、step2。

[0013] Step 1:相当于4-step RA的Msg1+Msg3,包含随机接入码部分和数据部分,两部分可以各自独立解码。随机接入码部分用于发送preamble码,即为4-step RA中Msg1的随机接入码preamble;数据部分类似于4-step RA中的Msg3,可以包含UE标识(根据不同的随机接入事件和UE状态,具体UE标识内容可能不同)、缓存状态报告(BSR,Buffer Status Report或DV,Data Volume)、PHR(Power Headroom Report,功率余量报告)、上行数据。

[0014] Step 2: 相当于4-step RA的Msg2+Msg4。用于完成随机接入竞争解决和上行数据接收反馈。

[0015] 在5G系统中引入两步随机接入2-step RA, 现有随机接入过程中的随机接入响应消息已不再适用于2-step RA。

发明内容

[0016] 鉴于上述技术问题, 本发明实施例提供一种随机接入响应方法和装置, 解决在新一代无线通信系统(NR系统或5G系统)中如何设计随机接入响应, 以满足新一代无线通信系统的随机接入过程的特性和需求。

[0017] 依据本发明实施例的一个方面, 提供了一种随机接入响应方法, 包括:

[0018] UE发送随机接入请求, 所述随机接入请求中携带包含UE标识的信息;

[0019] 所述UE接收随机接入响应, 如果随机接入响应中携带的UE标识与随机接入请求中的UE标识一致, 完成竞争解决; 如果随机接入响应中携带的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致, 则所述UE确定本次随机接入失败, 重新发起随机接入尝试; 如果随机接入响应中未携带UE标识, 则所述UE回退到随机接入请求中不携带UE标识信息的随机接入过程;

[0020] 其中, 所述随机接入响应是网络侧根据随机接入请求自适应生成的;

[0021] 随机接入请求中携带UE标识的随机接入又称为两步随机接入, 随机接入请求中不携带UE标识的随机接入又称为四步随机接入。

[0022] 可选地, 所述随机接入响应采用MAC PDU发送, 该MAC PDU中包含MAC头和MAC RAR, MAC头包含多个MAC子头, 每个MAC子头中包含一个RAPID, 对应随机接入请求中的preamble码, 每个MAC子头与一个MAC RAR对应, 携带UE标识的随机接入响应MAC RAR和不携带UE标识的随机接入响应MAC RAR可以复用到一个MAC PDU中。

[0023] 可选地, 对于四步随机接入和两步随机接入, 以及两步随机接入的不同随机接入场景, 采用相同长度的MAC RAR, 所述MAC RAR长度固定为能包含最大UE标识长度和Temporary C-RNTI, 或同时能包含UL Grant。

[0024] 可选地, 所述MAC RAR包含以下任一项或多项:

[0025] T1: 指示后续为四步随机接入的MAC RAR或者两步随机接入的MAC RAR;

[0026] T2: 只在两步随机接入的MAC RAR中出现, 用于指示是长UE ID或者为短UE ID;

[0027] Timing Advance Command: 上行定时提前量;

[0028] UL Grant: 后续上行传输的资源分配;

[0029] Temporary C-RNTI: 竞争解决完成后转换为给UE分配的C-RNTI;

[0030] Contention Resolution Identity: 对应两步随机接入的随机接入请求中包含的UE标识的信息;

[0031] R: 预留比特。

[0032] 可选地, 所述MAC RAR中包含所有可能的域, 每个域的长度都为可能长度的最大值, 每个域的长度都是固定的, 如果随机接入响应中不需要该域, 则该域实际为预留bit, 填充协议规定的值或由网络侧确定填充的值。

[0033] 可选地, 所述UE发送随机接入请求, 包括:

[0034] 所述UE发送随机接入请求preamble码, 不发送携带UE标识的信息;

[0035] 所述UE接收随机接入响应,包括:

[0036] 所述UE接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头;

[0037] 所述UE获取该MAC子头对应的MAC RAR,如果解析MAC RAR中的指示域确定该MAC RAR不携带UE标识,读取MAC RAR中的后续域,根据各域的指示进行相关操作,完成后续随机接入过程;如果解析MAC RAR中的指示域确定该MAC RAR携带UE标识,确定随机接入失败,后续发起新的随机接入尝试。

[0038] 可选地,所述UE发送随机接入请求,包括:

[0039] 所述UE发送随机接入请求,包括preamble码和包含UE标识的信息;

[0040] 所述UE接收随机接入响应,包括:

[0041] 所述UE接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头;

[0042] 所述UE获取该MAC子头对应的MAC RAR,如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR不携带UE标识,确定网络侧只收到了preamble码而没有正确接收数据部分,读取MAC RAR中的后续域,回退到四步随机接入,按照四步随机接入过程解析MAC RAR中各域,然后根据MAC RAR中各域的指示,完成后续的随机接入过程;或者

[0043] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,如果UE发送的是长UE ID,所述UE判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的长UE ID一致,如果一致,确定完成竞争解决,所述UE接收随后网络侧发送的带Temporary C-RNTI的PDCCH调度命令,根据该调度命令发送上行传输;如果不一致,所述UE确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0044] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,如果UE发送的是短UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0045] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,如果UE发送的是长UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0046] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,如果UE发送的是短UE ID,所述UE判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的短UE ID一致,如果一致,确定完成竞争解决,所述UE解析MAC RAR中的UL Grant,根据MAC RAR中UL Grant指示的资源,发送后续上行传输;如果不一致,所述UE确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试。

[0047] 可选地,所述UE发送随机接入请求,包括:

[0048] 所述UE发送随机接入请求,包括preamble码和包含UE ID标识的信息;

[0049] 所述UE接收随机接入响应,包括:

[0050] 所述UE接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与其发送的preamble码对应的MAC子头;

[0051] 所述UE获取该MAC子头对应的MAC RAR,如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR不携带UE标识,所述UE确定网络侧只收到了preamble码而没有正确接收数据部分,所述

UE只解析MAC RAR中的Timing Advance Command、UL Grant、Temporary C-RNTI域,回退到四步随机接入,然后所述UE根据MAC RAR中各域的指示,调整上行定时提前量,获取Temporary C-RNTI,根据UL Grant发送Msg3,并完成后续的随机接入过程;或者

[0052] 解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,解析全部域,如果UE发送的是长UE ID,所述UE判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的长UE ID一致,如果一致,所述UE确定完成竞争解决,然后所述UE根据MAC RAR中UL Grant指示的资源,发送后续上行传输;如果不一致,所述UE确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0053] 解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,解析全部域,如果UE发送的是短UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0054] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,解析全部域,如果UE发送的是长UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0055] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,解析全部域,如果UE发送的是短UE ID,UE判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的短UE ID一致,如果一致,UE确定完成竞争解决,然后UE根据MAC RAR中UL Grant指示的资源,发送后续上行传输;如果不一致,确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试。

[0056] 可选地,所述MAC子头包含preamble ID和长度指示域L,该长度指示域L用于指示对应MAC RAR的长度或MAC RAR类型。

[0057] 可选地,MAC RAR类型包含以下任一项或多项:

[0058] 四步随机接入MAC RAR格式1:适用于UE发起四步竞争随机接入的场景;

[0059] 四步随机接入MAC RAR格式2:适用于UE发起四步非竞争随机接入的场景;

[0060] 四步随机接入MAC RAR格式3:适用于UE发起四步非竞争随机接入,且网络侧确定UE只需进行同步,不需发送上行数据的场景;

[0061] 两步随机接入MAC RAR格式1:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

[0062] 两步随机接入MAC RAR格式2:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

[0063] 两步随机接入MAC RAR格式3:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

[0064] 两步随机接入MAC RAR格式4:随机接入请求中携带的是inactive UE ID,网络侧只是确认收到随机接入请求中的数据,不需要UE进入连接态;

[0065] 两步随机接入MAC RAR格式5:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

[0066] 两步随机接入MAC RAR格式6:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

[0067] 两步随机接入MAC RAR格式7:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧确认随机接入请求中的数据内容接收正确,确定UE不需要后续上行传输,网络侧不分配UL Grant。

[0068] 可选地,所述UE发送随机接入请求,包括:

[0069] 所述UE发送随机接入请求preamble码,不发送携带UE标识的信息;

[0070] 所述UE接收随机接入响应,包括:

[0071] 所述UE接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头,解析该MAC子头中的L域确定后续MAC RAR长度或MAC RAR类型;

[0072] 如果L域指示的是两步随机接入的MAC RAR类型,所述UE确定该随机接入响应不是针对自己的,随机接入失败,所述UE后续发起新的随机接入尝试;

[0073] 如果L域指示的是四步随机接入的MAC RAR类型,所述UE获取MAC RAR,所述UE根据MAC RAR各域指示完成所需的后续随机接入过程。

[0074] 可选地,所述UE发送随机接入请求,包括:

[0075] 所述UE发送随机接入请求,包括preamble码和UE标识;

[0076] 所述UE接收随机接入响应,包括:

[0077] 所述UE接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头,解析该MAC子头中的L域确定后续MAC RAR类型;

[0078] 如果的MAC RAR类型是四步随机接入RAR,所述UE确定网络侧没有正确接收到随机接入请求中的数据部分,回退到四步随机接入过程,根据MAC RAR指示发送Msg3,并接收下行传输Msg4,完成竞争解决;

[0079] 如果MAC RAR类型是两步随机接入RAR,则根据L域指示的不同MAC RAR类型进行如下处理:

[0080] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式1,所述UE在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,所述UE根据MAC RAR中的指示进行上行同步定时校准、发送上行数据、应用C-RNTI;如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0081] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式2,所述UE如果在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,所述UE根据MAC RAR中的指示发送上行数据、应用C-RNTI;如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,所述UE后续重新发起随机接入尝试;或者

[0082] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式3,所述UE如果在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,所述UE根据MAC RAR中的指示应用C-RNTI;如果所述UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,所述UE后续重新发起随机接入尝试;或者

[0083] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式4,UE如果在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的应用C-RNTI,随后接收携带该C-RNTI的PDCCH调度命令,并根据该调度命令发送上行传输;如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,所述UE后续重新发起随机接入尝试;或者

[0084] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式5,UE如果在随机接入请求中携带的是短UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中短UE ID的一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示进行上行同步定时校准、发送上行数据;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,所述UE后续重新发起随机接入尝试;或者

[0085] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式6-,UE如果在随机接入请求中携带的是短UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的短UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示发送上行数据;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,所述UE后续重新发起随机接入尝试;或者

[0086] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式7,UE如果在随机接入请求中携带的是短UE ID,且该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的短UE ID一致,认为竞争解决成功,随后监听携带该UE C-RNTI的PDCCH调度命令,如果接收到调度上行传输的PDCCH调度命令,根据该调度命令发送上行传输;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,所述UE后续重新发起随机接入尝试。

[0087] 依据本发明实施例的第二个方面,还提供了一种随机接入响应方法,包括:

[0088] 网络侧接收终端UE发送的随机接入请求,随机接入请求中携带包含UE标识的信息;

[0089] 所述网络侧根据随机接入请求自适应生成随机接入响应,并将所述随机接入响应发送给UE,如果随机接入请求中携带包含UE标识的信息,按照两步随机接入过程,在随机接入响应中包含该UE标识,如果随机接入请求中未携带包含UE标识的信息,按照四步随机接入生成随机接入响应。

[0090] 可选地,所述随机接入响应采用MAC PDU发送,该MAC PDU中包含MAC头和媒体接入控制层随机接入响应MAC RAR,MAC头包含多个MAC子头,每个MAC子头中包含一个RAPID,对应随机接入请求中的preamble码,每个MAC子头与一个MAC RAR对应,携带UE标识的随机接入响应MAC RAR和不携带UE标识的随机接入响应MAC RAR可以复用到一个MAC PDU中。

[0091] 可选地,对于四步随机接入和两步随机接入,以及两步随机接入的不同随机接入场景,采用相同长度的MAC RAR,所述MAC RAR长度固定为能包含最大UE ID长度和Temporary C-RNTI,或同时能包含UL Grant。

[0092] 可选地,所述MAC RAR包含以下任一项或多项:

[0093] T1:指示后续为四步随机接入的MAC RAR或者两步随机接入的MAC RAR;

[0094] T2:只在两步随机接入的MAC RAR中出现,用于指示是长UE ID或者为短UE ID;

[0095] Timing Advance Command:上行定时提前量;

- [0096] UL Grant:后续上行传输的资源分配;
- [0097] Temporary C-RNTI:竞争解决完成后转换为给UE分配的C-RNTI;
- [0098] Contention Resolution Identity:对应两步随机接入请求中包含的UE标识的信息;
- [0099] R:预留比特。
- [0100] 可选地,所述MAC RAR中包含所有可能的域,每个域的长度都为可能长度的最大值,每个域的长度都是固定的,如果随机接入响应中不需要该域,则该域实际为预留bit,填充协议规定的值或由网络侧确定填充的值。
- [0101] 可选地,所述网络侧接收UE发送的随机接入请求,包括:
- [0102] 所述网络侧接收随机接入请求,所述随机接入请求包含preamble码,不发送携带UE标识的信息;
- [0103] 所述网络侧根据随机接入请求自适应生成随机接入响应,包括:
- [0104] 所述网络侧发送随机接入响应,所述随机接入响应中包括根据所述preamble码为UE配置的上行定时提前量、上行传输资源和Temporary C-RNTI。
- [0105] 可选地,所述网络侧接收UE发送的随机接入请求,包括:
- [0106] 所述网络侧接收随机接入请求,所述随机接入请求包含preamble码或者包含preamble码和数据部分;
- [0107] 所述网络侧根据随机接入请求自适应生成随机接入响应,包括:
- [0108] 所述网络侧根据接收到的随机接入请求,生成对应的MAC RAR并发送给UE。
- [0109] 可选地,如果生成MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,所述网络侧发送携带Temporary C-RNTI的PDCCH调度命令,为UE分配后续上行传输资源。
- [0110] 可选地,所述MAC子头包含preamble ID和长度指示域L,该长度指示域用于指示对应MAC RAR的长度或类型。
- [0111] 可选地,MAC RAR类型包含以下任一项或多项:
- [0112] 四步随机接入MAC RAR格式1:适用于UE发起四步竞争随机接入的场景;
- [0113] 四步随机接入MAC RAR格式2:适用于UE发起四步非竞争随机接入的场景;
- [0114] 四步随机接入MAC RAR格式3:适用于UE发起四步非竞争随机接入,且网络侧确定UE只需进行同步,不需发送上行数据的场景;
- [0115] 两步随机接入MAC RAR格式1:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;
- [0116] 两步随机接入MAC RAR格式2:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;
- [0117] 两步随机接入MAC RAR格式3:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;
- [0118] 两步随机接入MAC RAR格式4:随机接入请求中携带的是inactive UE ID,网络侧

只是确认收到随机接入请求中的数据,不需要UE进入连接态;

[0119] 两步随机接入MAC RAR格式5:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

[0120] 两步随机接入MAC RAR格式6:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

[0121] 两步随机接入MAC RAR格式7:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧确认随机接入请求中的数据内容接收正确,确定UE不需要后续上行传输,网络侧不分配UL Grant。

[0122] 依据本发明实施例的第三个方面,还提供了一种终端,包括:

[0123] 发送模块,用于发送随机接入请求,所述随机接入请求中携带包含UE标识的信息;

[0124] 第一处理模块,用于接收随机接入响应,如果随机接入响应中携带的UE标识与随机接入请求中的UE标识一致,完成竞争解决;如果随机接入响应中携带的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,则所述UE确定本次随机接入失败,重新发起随机接入尝试;如果随机接入响应中未携带UE标识,则所述UE回退到随机接入请求中不携带UE标识信息的随机接入过程;

[0125] 其中,所述随机接入响应是网络侧根据随机接入请求自适应生成的;

[0126] 随机接入请求中携带UE标识的随机接入又称为两步随机接入,随机接入请求中不携带UE标识的随机接入又称为四步随机接入。

[0127] 可选地,所述随机接入响应采用MAC PDU发送,该MAC PDU中包含MAC头和MAC RAR,MAC头包含多个MAC子头,每个MAC子头中包含一个RAPID,对应随机接入请求中的preamble码,每个MAC子头与一个MAC RAR对应,携带UE标识的随机接入响应MAC RAR和不携带UE标识的随机接入响应MAC RAR可以复用到一个MAC PDU中。

[0128] 可选地,对于四步随机接入和两步随机接入,以及两步随机接入的不同随机接入场景,采用相同长度的MAC RAR,所述MAC RAR长度固定为能包含最大UE标识长度和Temporary C-RNTI,或同时能包含UL Grant。

[0129] 可选地,所述MAC RAR包含以下任一项或多项:

[0130] T1:指示后续为四步随机接入的MAC RAR或者两步随机接入的MAC RAR;

[0131] T2:只在两步随机接入的MAC RAR中出现,用于指示是长UE ID或者为短UE ID;

[0132] Timing Advance Command:上行定时提前量;

[0133] UL Grant:后续上行传输的资源分配;

[0134] Temporary C-RNTI:竞争解决完成后转换为给UE分配的C-RNTI;

[0135] Contention Resolution Identity:对应两步随机接入的随机接入请求中包含的UE标识的信息;

[0136] R:预留比特。

[0137] 可选地,所述MAC RAR中包含所有可能的域,每个域的长度都为可能长度的最大值,每个域的长度都是固定的,如果随机接入响应中不需要该域,则该域实际为预留bit,填充协议规定的值或由网络侧确定填充的值。

[0138] 可选地,所述发送模块进一步用于:发送随机接入请求preamble码,不发送携带UE标识的信息;

[0139] 所述第一处理模块进一步用于:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头;所述UE获取该MAC子头对应的MAC RAR,如果解析MAC RAR中的指示域确定该MAC RAR不携带UE标识,读取MAC RAR中的后续域,根据各域的指示进行相关操作,完成后续随机接入过程;如果解析MAC RAR中的指示域确定该MAC RAR携带UE标识,确定随机接入失败,后续发起新的随机接入尝试。

[0140] 可选地,所述发送模块进一步用于:发送随机接入请求,包括preamble码和包含UE标识的信息;

[0141] 所述第一处理模块进一步用于:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头;

[0142] 获取该MAC子头对应的MAC RAR,如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR不携带UE标识,确定网络侧只收到了preamble码而没有正确接收数据部分,读取MAC RAR中的后续域,回退到四步随机接入,按照四步随机接入过程解析MAC RAR中各域,然后根据MAC RAR中各域的指示,完成后续的随机接入过程;或者

[0143] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,如果UE发送的是长UE ID,判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的长UE ID一致,如果一致,确定完成竞争解决,接收随后网络侧发送的带Temporary C-RNTI的PDCCH调度命令,根据该调度命令发送上行传输;如果不一致,所述UE确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0144] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,如果UE发送的是短UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0145] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,如果UE发送的是长UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0146] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,如果UE发送的是短UE ID,所述UE判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的短UE ID一致,如果一致,确定完成竞争解决,解析MAC RAR中的UL Grant,根据MAC RAR中UL Grant指示的资源,发送后续上行传输;如果不一致,所述UE确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试。

[0147] 可选地,所述发送模块进一步用于:发送随机接入请求,包括preamble码和包含UE ID标识的信息;

[0148] 所述第一处理模块进一步用于:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与其发送的preamble码对应的MAC子头;

[0149] 获取该MAC子头对应的MAC RAR,如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR不携带UE标识,确定网络侧只收到了preamble码而没有正确接收数据部分,只解析MAC RAR中的Timing Advance Command、UL Grant、Temporary C-RNTI域,回退到四步随机接入,然后所述UE根据MAC RAR中各域的指示,调整上行定时提前量,获取Temporary C-RNTI,根据UL Grant发送Msg3,并完成后续的随机接入过程;或者

[0150] 解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识

为长UE ID,解析全部域,如果UE发送的是长UE ID,所述UE判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的长UE ID一致,如果一致,确定完成竞争解决,然后根据MAC RAR中UL Grant指示的资源,发送后续上行传输;如果不一致,所述UE确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0151] 解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,解析全部域,如果UE发送的是短UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0152] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,解析全部域,如果UE发送的是长UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0153] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,解析全部域,如果UE发送的是短UE ID,判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的短UE ID一致,如果一致,确定完成竞争解决,然后根据MAC RAR中UL Grant指示的资源,发送后续上行传输;如果不一致,确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试。

[0154] 可选地,所述MAC子头包含preamble ID和长度指示域L,该长度指示域L用于指示对应MAC RAR的长度或MAC RAR类型。

[0155] 可选地,MAC RAR类型包含以下任一项或多项:

[0156] 四步随机接入MAC RAR格式1:适用于UE发起四步竞争随机接入的场景;

[0157] 四步随机接入MAC RAR格式2:适用于UE发起四步非竞争随机接入的场景;

[0158] 四步随机接入MAC RAR格式3:适用于UE发起四步非竞争随机接入,且网络侧确定UE只需进行同步,不需发送上行数据的场景;

[0159] 两步随机接入MAC RAR格式1:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

[0160] 两步随机接入MAC RAR格式2:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

[0161] 两步随机接入MAC RAR格式3:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

[0162] 两步随机接入MAC RAR格式4:随机接入请求中携带的是inactive UE ID,网络侧只是确认收到随机接入请求中的数据,不需要UE进入连接态;

[0163] 两步随机接入MAC RAR格式5:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

[0164] 两步随机接入MAC RAR格式6:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

[0165] 两步随机接入MAC RAR格式7:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧确认随机接入请求中的数据内容接收正确,确定UE不需要后续上行传输,网络侧不分配UL Grant。

[0166] 可选地,所述发送模块进一步用于:发送随机接入请求preamble码,不发送携带UE标识的信息;

[0167] 所述第一处理模块进一步用于:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头,解析该MAC子头中的L域确定后续MAC RAR长度或MAC RAR类型;

[0168] 如果L域指示的是两步随机接入的MAC RAR类型,确定该随机接入响应不是针对自己的,随机接入失败,后续发起新的随机接入尝试;

[0169] 如果L域指示的是四步随机接入的MAC RAR类型,获取MAC RAR,根据MAC RAR各域指示完成所需的后续随机接入过程。

[0170] 可选地,所述发送模块进一步用于:发送随机接入请求,包括preamble码和UE标识;

[0171] 所述第一处理模块进一步用于:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头,解析该MAC子头中的L域确定后续MAC RAR类型;

[0172] 如果的MAC RAR类型是四步随机接入RAR,确定网络侧没有正确接收到随机接入请求中的数据部分,回退到四步随机接入过程,根据MAC RAR指示发送Msg3,并接收下行传输Msg4,完成竞争解决;

[0173] 如果MAC RAR类型是两步随机接入RAR,则根据L域指示的不同MAC RAR类型进行如下处理:

[0174] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式1,在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示进行上行同步定时校准、发送上行数据、应用C-RNTI;如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0175] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式2,如果在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示发送上行数据、应用C-RNTI;如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0176] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式3,如果在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示应用C-RNTI;如果所述UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0177] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式4,如果在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的应用C-RNTI,随后接收携带该C-RNTI的PDCCH调度命令,并根据该调度命令发送上行传输;如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0178] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式5,如果在随机接入请求中携带的是短

UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中短UE ID的一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示进行上行同步定时校准、发送上行数据;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0179] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式6,如果在随机接入请求中携带的是短UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的短UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示发送上行数据;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0180] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式7,如果在随机接入请求中携带的是短UE ID,且该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的短UE ID一致,认为竞争解决成功,随后监听携带该UE C-RNTI的PDCCH调度命令,如果接收到调度上行传输的PDCCH调度命令,根据该调度命令发送上行传输;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试。

[0181] 依据本发明实施例的第四个方面,还提供了一种网络侧设备,包括:

[0182] 接收模块,用于接收终端UE发送的随机接入请求,随机接入请求中携带包含UE标识的信息;

[0183] 第二处理模块,用于根据随机接入请求自适应生成随机接入响应,并将所述随机接入响应发送给UE,如果随机接入请求中携带包含UE标识的信息,按照两步随机接入过程,在随机接入响应中包含该UE ID信息,如果随机接入请求中未携带包含UE标识的信息,按照四步随机接入生成随机接入响应。

[0184] 可选地,所述随机接入响应采用MAC PDU发送,该MAC PDU中包含MAC头和媒体接入控制层随机接入响应MAC RAR,MAC头包含多个MAC子头,每个MAC子头中包含一个RAPID,对应随机接入请求中的preamble码,每个MAC子头与一个MAC RAR对应,携带UE标识的随机接入响应和不携带UE标识的随机接入响应MAC RAR可以复用到一个MAC PDU中。

[0185] 可选地,对于四步随机接入和两步随机接入,以及两步随机接入的不同随机接入场景采用相同长度的MAC RAR,所述MAC RAR长度固定为能包含最大UE ID长度和Temporary C-RNTI,或同时能包含UL Grant。

[0186] 可选地,所述MAC RAR包含以下任一项或多项:

[0187] T1:指示后续为四步随机接入的MAC RAR或者两步随机接入的MAC RAR;

[0188] T2:只在两步随机接入的MAC RAR中出现,用于指示是长UE ID或者为短UE ID;

[0189] Timing Advance Command:上行定时提前量;

[0190] UL Grant:后续上行传输的资源分配;

[0191] Temporary C-RNTI:竞争解决完成后转换为给UE分配的C-RNTI;

[0192] Contention Resolution Identity:对应两步随机接入请求中包含的UE标识的信息;

[0193] R:预留比特。

[0194] 可选地,所述MAC RAR中包含所有可能的域,每个域的长度都为可能长度的最大

值,每个域的长度都是固定的,如果随机接入响应中不需要该域,则该域实际为预留bit,填充协议规定的值或由网络侧确定填充的值。

[0195] 可选地,所述接收模块进一步用于:接收随机接入请求,所述随机接入请求包含preamble码,不发送携带UE标识的信息;

[0196] 所述第二处理模块进一步用于:发送随机接入响应,所述随机接入响应中包括根据所述preamble码为UE配置的上行定时提前量、上行传输资源和Temporary C-RNTI。

[0197] 可选地,所述接收模块进一步用于:接收随机接入请求,所述随机接入请求包含preamble码或者包含preamble码和数据部分;

[0198] 所述处理模块进一步用于:根据接收到的随机接入请求,生成对应的MAC RAR并发送给UE。

[0199] 可选地,如果生成MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,所述网络侧发送携带Temporary C-RNTI的PDCCH调度命令,为UE分配后续上行传输资源。

[0200] 可选地,所述MAC子头包含preamble ID和长度指示域L,该长度指示域用于指示对应MAC RAR的长度或类型。

[0201] 可选地,MAC RAR类型包含以下任一项或多项:

[0202] 四步随机接入MAC RAR格式1:适用于UE发起四步竞争随机接入的场景;

[0203] 四步随机接入MAC RAR格式2:适用于UE发起四步非竞争随机接入的场景;

[0204] 四步随机接入MAC RAR格式3:适用于UE发起四步非竞争随机接入,且网络侧确定UE只需进行同步,不需发送上行数据的场景;

[0205] 两步随机接入MAC RAR格式1:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

[0206] 两步随机接入MAC RAR格式2:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

[0207] 两步随机接入MAC RAR格式3:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

[0208] 两步随机接入MAC RAR格式4:随机接入请求中携带的是inactive UE ID,网络侧只是确认收到随机接入请求中的数据,不需要UE进入连接态;

[0209] 两步随机接入MAC RAR格式5:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

[0210] 两步随机接入MAC RAR格式6:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

[0211] 两步随机接入MAC RAR格式7:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧确认随机接入请求中的数据内容接收正确,确定UE不需要后续上行传输,网络侧不分配UL Grant。

[0212] 上述技术方案中的一个技术方案具有如下优点或有益效果:如果随机接入响应中

携带的终端 (UE) 标识与随机接入请求中的 UE 标识一致, UE 完成竞争解决; 如果随机接入响应中携带的 UE 标识与随机接入请求中的 UE 标识不一致, 则 UE 确定本次随机接入失败, 重新发起随机接入尝试; 如果随机接入响应中未携带 UE 标识, 则 UE 回退到随机接入请求中不携带 UE 标识信息的随机接入过程 (四步随机接入, 也可称为 4-step RA), 既可以保证统一流程, 又可使 UE 在不同随机接入目的和类型情况下得到正确反馈, 同时, 由于统一流程和自适应 MAC RAR 的使用, 如果 UE 发起两步随机接入, 在随机接入响应中没有收到期待反馈, 还可能回退到四步随机接入。

附图说明

- [0213] 图1为包含随机接入码编号的MAC子头的示意图;
- [0214] 图2为MAC RAR的示意图;
- [0215] 图3为竞争随机接入过程的示意图;
- [0216] 图4为非竞争随机接入过程的示意图;
- [0217] 图5为2-step RA的示意图;
- [0218] 图6为本发明实施例中终端侧的随机接入响应方法的流程示意图;
- [0219] 图7为本发明实施例中网络侧的随机接入响应方法的流程示意图;
- [0220] 图8为本发明实施例中随机接入响应MAC PDU格式的示意图;
- [0221] 图9为本发明实施例中与固定长度MAC RAR对应的MAC子头的示意图;
- [0222] 图10为本发明实施例中与可变长度MAC RAR对应的MAC子头的示意图;
- [0223] 图11a为本发明实施例中4-step MAC RAR的示意图;
- [0224] 图11b为本发明实施例中长UE ID的2-step MAC RAR的示意图;
- [0225] 图11c为本发明实施例中短UE ID的2-step MAC RAR的示意图;
- [0226] 图12为本发明实施例中固定长度MAC RAR的示意图;
- [0227] 图13a~图13c为本发明实施例中4-step RA MAC RAR格式的示意图;
- [0228] 图13d~图13j为本发明实施例中2-step RA MAC RAR格式的示意图;
- [0229] 图14a为本发明实施例中MAC子头的示意图;
- [0230] 图14b~图14d为本发明实施例中MAC RAR的示意图;
- [0231] 图15a为本发明实施例中MAC子头的示意图;
- [0232] 图15b为本发明实施例中MAC RAR的示意图;
- [0233] 图16为本发明实施例中与可变长度MAC RAR对应的MAC子头;
- [0234] 图17为本发明实施例中终端的结构框图;
- [0235] 图18为本发明实施例中网络侧设备的结构框图;

具体实施方式

[0236] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例, 然而应当理解, 可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反, 提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开, 并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0237] 参见图6, 图中示出了终端侧的随机接入响应方法的流程, 具体步骤如下:

[0238] 步骤601、UE发送随机接入请求,所述随机接入请求中携带包含UE标识的信息;

[0239] 步骤602、UE接收随机接入响应,如果随机接入响应中携带的UE标识与随机接入请求中的UE标识一致,完成竞争解决;如果随机接入响应中携带的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,则UE确定本次随机接入失败,重新发起随机接入尝试;如果随机接入响应中未携带UE标识,则UE回退到随机接入请求中不携带UE标识信息的随机接入过程;其中,随机接入响应是网络侧根据随机接入请求自适应生成的。

[0240] 在本实施例中,随机接入请求中携带UE标识的随机接入又称为两步随机接入(2-step RA),随机接入请求中不携带UE标识的随机接入又称为四步随机接入(4-step RA)。

[0241] 参见图7,图中示出了网络侧的随机接入响应方法的流程,具体步骤如下:

[0242] 步骤701、网络侧接收终端UE发送的随机接入请求,随机接入请求中携带包含UE标识的信息;

[0243] 步骤702、网络侧根据随机接入请求自适应生成随机接入响应,并将所述随机接入响应发送给UE,如果随机接入请求中携带包含UE标识的信息,按照两步随机接入过程,在随机接入响应中包含该UE标识,如果随机接入请求中未携带包含UE标识的信息,按照四步随机接入生成随机接入响应。

[0244] 本发明实施例针对不同的随机接入目的和随机接入类型(四步随机接入与两步随机接入)采用统一过程。即:UE发送随机接入请求(step1),按统一规则接收随机接入响应(step2)。

[0245] 随机接入响应采用统一的MAC PDU格式,参见图8,该MAC PDU中包含MAC头和MAC RAR,MAC头可以包含多个MAC子头,每个MAC子头中包含一个RAPID(Random Access Preamble ID),对应随机接入请求(step1)中的preamble码。每个MAC子头与一个MAC RAR对应,携带UE标识的随机接入响应MAC RAR和不携带UE标识的随机接入响应MAC RAR可以复用到一个MAC PDU中,可完成一个UE的随机接入响应。

[0246] 本发明实施例中,采用自适应的MAC RAR设计,即可以保证统一流程,又可使UE在不同随机接入目的和类型情况下得到正确反馈,同时,由于统一流程和自适应MAC RAR的使用,如果UE发起两步随机接入,在随机接入响应中没有收到期待反馈,还可能回退到四步随机接入。MAC RAR有变长度和固定长度两种设计方式,对应不同的MAC子头设计。下面分别具体说明。

[0247] MAC子头设计:MAC子头与MAC RAR一一对应,根据MAC RAR是固定长还是可变长度,有两种不同的MAC子头设计方法。

[0248] a) 方法1:针对固定长度MAC RAR的MAC子头

[0249] 如图9所示。其格式与LTE随机接入响应MAC PDU中MAC子头一致,主要包含preamble ID(即RAPID)域,其他bit为必要的与MAC PDU中其他部分配合的指示域。需要说明的是,图9只是示意图,如果5G系统中preamble长度变化,RAPID域所占比特为可能增加,即图9的MAC子头可能占用2byte,MAC子头设计下述方法2中的RAPID域与之相同。

[0250] b) 方法2:针对可变长度MAC RAR的MAC子头

[0251] 如图10所示。MAC子头中主要包含两部分:preamble ID(RAPID)和长度指示域L。长度指示域L的长度限制在8bit(即1byte)之内足够,如果L长度不足8bit,1byte中的其他指示为可设置为预留比特R,图10是L长度为7bit的示例。L域有两种表达方式,一是直接指示

对应RAR的长度,例如,针对RAR长度为6byte,L域为0000110;另一种表达方式为指示RAR类型,如果RAR类型可以有N种,L只需要指示RAR为这N种中的哪一个即可。针对变长MAC RAR设计图13a到图13j,有10种MAC RAR长度,L域可对应指示图13a~图13j的格式。图13a~图13j的MAC RAR格式不一定总是可能同时存在,L域需要指示的MAC RAR类型可能更少。

[0252] MAC RAR设计

[0253] a) 方法1:固定长度RAR

[0254] 固定长度RAR对于4-step RA和2-step RA,以及2-step RA的不同随机接入场景采用相同长度的RAR设计,参见图11a、图11b和图11c。

[0255] 方法1-1:RAR长度固定为能包含最大UE ID长度和Temporary C-RNTI,针对不同随机接入响应场景,具体的域内容可以不同,但都有比特位指示不同的RAR具体格式。

[0256] 具体如下几种格式,MAC RAR固定为8byte,最大UE ID长度为46bit,Temporary C-RNTI长度为16bit,UL Grant长度为20bit。实际应用中,各个域的长度可能有变化,如UL Grant长度可能为12bit,则MAC RAR总长度为7byte。各域的说明如下:

[0257] T1:指示后续为4-step RA MAC RAR还是2-step RA MAC RAR,例如T=0表示该MAC RAR不携带UE标识,T=1表示该MAC RAR携带UE标识,当然可以理解的是在本实施例中并不具体限定T1的具体值;

[0258] T2:只在2-step RA MAC RAR中出现,用于指示后续是长UE ID还是短UE ID,例如T2=0表示MAC RAR携带的UE标识为长UE ID,T2=1表示MAC RAR携带的UE标识为短UE ID,当然可以理解的是在本实施例中并不具体限定T2的具体值;

[0259] Timing Advance Command(定时提前量指令):上行定时提前量;

[0260] UL Grant(上行调度授权):后续上行传输的资源分配,如果没有这个域,后续用带Temporary C-RNTI(该Temporary C-RNTI已转化成C-RNTI)的PDCCH调度上行传输。长度为20bit或12bit,图中以20bit为例说明;

[0261] Temporary C-RNTI(临时小区无线网络临时标识):竞争解决完成后转化为给UE分配的C-RNTI,长度为16bit;

[0262] Contention Resolution Identity(竞争解决身份):对应两步随机接入的随机接入请求中包含的UE标识的信息。长UE ID对应初始接入、连接重建、inactive UE发起随机接入的场景,此时UE ID分别RRC连接建立请求消息、RRC连接重建请求消息、inactive UE ID;短UE ID对应连接态UE发起的随机接入,为C-RNTI。

[0263] R:预留比特,可设置为协议规定值或由网络侧自行决定填充。

[0264] 方法1-2:RAR中包含所有可能的域,每个域的长度都为可能长度的最大值。

[0265] 可能包含的域有:TAC(跟踪区编码)、UL grant、Temporary C-RNTI、UE ID。其中,Contention Resolution Identity是2-step RA特有的,对于4-step RA为冗余域,其他域如TAC则对2-step RA可能为冗余域。RAR示意图如图12。其中Contention Resolution Identity取最大值6byte。每个域长度都是固定的,如果随机接入响应中本来不需要该域,则该域实际为预留bit,填充协议规定的值或由网络侧自行所需确定填充的值。MAC RAR的第一个比特T1为指示bit,用于指示该MAC RAR是否包含Contention Resolution Identity,例如T1=0,表示后续是对四步随机接入的响应,Contention Resolution Identity的值可忽略;T1=1,表示后续是对两步随机接入的响应,Contention Resolution

Identity与随机接入请求(step1)的数据域中携带的UE ID相同。指示比特T2进一步指示后续UE ID是短UE ID还是长UE ID,例如T2=0不是长UE ID,T2=1表示短UE ID。

[0266] b) 方法2:可变长度RAR

[0267] 可变长度RAR表示网络侧可以根据随机接入请求自适应生成最合适长度的MAC RAR,MAC RAR中只需包含必须的域。可变长度MAC RAR可能有以下几种类型。注意这些MAC RAR类型不一定在协议中都存在。图中,T1域可以用于如果MAC子头L域指示的是MAC RAR长度时,区分相同长度MAC RAR格式,如区分图13a和图13g和区分图13g和图13h。但图13c和图13i的MAC RAR长度相同,由于图13c的MAC RAR没有剩余bit用于区分指示,所以如果出现图13c和图13i格式共存,MAC子头中L域只能用于指示MAC RAR格式类型,不能用于指示MAC RAR长度。下面对每种格式的适用场景进行说明:

[0268] 4-step RA (四步随机接入) MAC RAR格式1:适用于UE发起4-step (四步) 竞争随机接入的场景。

[0269] 4-step RA MAC RAR格式2:适用于UE发起4-step非竞争随机接入的场景。

[0270] 4-step RA MAC RAR格式3:适用于UE发起4-step非竞争随机接入,且网络侧确定UE只需进行同步,不需发送上行数据的场景。

[0271] 2-step RA (两步随机接入) MAC RAR格式1:随机接入请求(step1)中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID(或称resume ID),网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准(虽然UE本来就处于上行同步状态)。

[0272] 2-step RA MAC RAR格式2:随机接入请求(step1)中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID(或称resume ID),网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准。

[0273] 2-step RA MAC RAR格式3:随机接入请求(step1)中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID(或称resume ID),网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准。

[0274] 2-step RA MAC RAR格式4:随机接入请求(step1)中携带的是inactive UE ID(或称resume ID),网络侧只是确认收到随机接入请求中的数据,不需要UE进入连接态。

[0275] 2-step RA MAC RAR格式5:随机接入请求(step1)中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准。

[0276] 2-step RA MAC RAR格式6:随机接入请求(step1)中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准。

[0277] 2-step RA MAC RAR格式7:随机接入请求(step1)中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧确认随机接入请求中的数据内容接收正确,确定UE不需要后续上行传输,因此不分配UL Grant。

[0278] 需要说明的是:上述MAC PDU格式中的不同域的位置可以不限于图中的所示,不同域位置可以互换,例如包含UE ID的MAC RAR格式中,UE ID可以放在其他域之前或之后。用于指示的比特位T1、T2等,可以采用相反的取值指示,只要能明确区分指示即可。

[0279] 实施例一:固定长度MAC RAR方法1-1,UE只发送preamble码(四步随机接入)

[0280] 固定长度MAC RAR方法1-1中,MAC PDU格式包括如下MAC子头(图14a)和MAC RAR(图14b~图14d)。

[0281] UE侧:

[0282] 步骤1:发送随机接入请求preamble码;

[0283] 步骤2:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与自己发送的preamble码编号相同,解读对应的MAC RAR;

[0284] 步骤3:获取MAC RAR (1),格式如图14b,如果 $T1=0$,读取后续域,根据各域的指示进行相关操作,包括上行定时调整、根据UL Grant发送上行数据传输,获取分配的Temporary C-RNTI等,完成后续随机接入过程;如果 $T1=1$,确定该随机接入响应不是针对自己的,随机接入失败,后续可以发起新的随机接入尝试。

[0285] 网络侧:

[0286] 步骤1:接收随机接入请求preamble码;

[0287] 步骤2:发送随机接入响应,为UE配置上行定时提前量、上行传输资源、Temporary C-RNTI;

[0288] 步骤3:解读UE后续上行传输等,完成随机接入过程。

[0289] 实施例二:固定长度MAC RAR方法1-1,UE发送preamble码和UE ID (两步随机接入)

[0290] MAC PDU格式与实施例一相同,仍为图14a~图14b。

[0291] UE侧:

[0292] 步骤1:发送随机接入请求,包括preamble码和UE ID以及其他上行传输(如BSR、PHR、上行数据),该随机接入请求中需要区分UE发送的是长UE ID还是短UE ID,可以用MAC子头中的不同LCID域区分长UE ID还是短UE ID;

[0293] 步骤2:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与自己发送的preamble码编号相同,解读对应的MAC RAR;

[0294] 步骤3:解析 $T1$,有如下分支:

[0295] -3-1:如果 $T1=0$,获取MAC RAR (1),格式如图14b,UE确定网络侧只收到了preamble码而没有正确接收数据部分,转到步骤4-1;

[0296] -3-2:如果 $T1=1, T2=0$,获取MAC RAR (2),格式如图14c。如果UE在步骤1中发送的是长UE ID,转到步骤4-2;如果UE在步骤1中发送的是短UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续可以重新发起随机接入尝试;

[0297] -3-3,如果 $T1=1, T2=1$,获取MAC RAR (3),格式如图14d。如果UE在步骤1中发送的是长UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续可以重新发起随机接入尝试;如果UE在步骤1中发送的是短UE ID,转到步骤4-3。

[0298] 步骤4:根据步骤3的结果,有如下分支:

[0299] -4-1:UE接收MAC RAR (1)中的后续域,回退到四步随机接入,即按照四步随机接入过程,解析MAC RAR (1)中各域,转到步骤5-1;

[0300] -4-2:UE接收MAC RAR (2),确定Contention Resolution Identity中的数值是否与步骤1中发送的UE ID一致,如果一致,UE确定完成竞争解决,转到步骤5-2;如果UE ID不一致,确定本次随机接入失败,后续可以重新发起随机接入尝试;

[0301] -4-3:UE接收MAC RAR (3),确定Contention Resolution Identity中的数值是否与步骤1中发送的UE ID一致,如果一致,UE确定完成竞争解决,解析MAC RAR中的UL Grant,转到步骤5-3;如果UE ID不一致,确定本次随机接入失败,后续可以重新发起随机接入尝

试;

[0302] 步骤5:根据步骤4的结果,有如下分支:

[0303] -5-1:UE根据MAC RAR中各域的指示,调整上行定时提前量,获取Temporary C-RNTI,根据UL Grant发送Msg3,并完成后续的随机接入过程;

[0304] -5-2:UE接收随后网络侧发送的带Temporary C-RNTI的PDCCH调度命令,根据该调度命令发送上行传输;

[0305] -5-3:UE根据MAC RAR中UL Grant指示的资源,发送后续上行传输。

[0306] 网络侧:

[0307] 步骤1:接收随机接入请求,该随机接入请求可能是preamble码或preamble码加数据部分;

[0308] 步骤2:根据接收到的随机接入请求,生成对应的MAC RAR并发送给UE。如果生成MAC RAR (2),随之发送一条带Temporary C-RNTI的PDCCH调度命令,为UE分配后续上行传输资源;

[0309] 步骤3:在调度的资源上接收上行传输,如果是四步随机接入,需完成后续的Msg3、Msg4。

[0310] 实施例三:固定长度MAC RAR方法1-2,UE只发送preamble码(四步随机接入)

[0311] 固定长度MAC RAR方法1-2中,MAC PDU格式包括如下MAC子头(图15a)和MAC RAR(图15b)。

[0312] UE侧:

[0313] 步骤1:发送随机接入请求preamble码;

[0314] 步骤2:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与自己发送的preamble码编号相同,解读对应的MAC RAR;

[0315] 步骤3:获取MAC RAR,格式如图15b,解析T1=0,读取后续域,根据各域的指示进行相关操作,包括上行定时调整、根据UL Grant发送上行数据传输,获取分配的Temporary C-RNTI等,完成后续随机接入过程;如果T1=1,确定该随机接入响应不是针对自己的,随机接入失败,后续可以重新发起随机接入尝试。

[0316] 网络侧:

[0317] 步骤1:接收随机接入请求preamble码;

[0318] 步骤2:发送随机接入响应,为UE配置上行定时提前量、上行传输资源、Temporary C-RNTI;

[0319] 步骤3:解读UE后续上行传输等,完成随机接入过程。

[0320] 实施例四:固定长度MAC RAR方法1-2,UE发送preamble码和UE ID(两步随机接入)

[0321] MAC PDU格式与实施例三相同,仍为图15a和图15b。

[0322] UE侧:

[0323] 步骤1:发送随机接入请求,包括preamble码和UE ID以及其他上行传输(如BSR、PHR、上行数据),该随机接入请求中需要区分UE发送的是长UE ID还是短UE ID,可以用MAC子头中的不同LCID域区分长UE ID还是短UE ID;

[0324] 步骤2:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与自己发送的preamble码编号相同,解读对应的MAC RAR;

[0325] 步骤3:解析T1,有如下分支:

[0326] -3-1:如果 $T1=0$,UE确定网络侧只收到了preamble码而没有正确接收数据部分,转到步骤4-1;

[0327] -3-2:如果 $T1=1, T2=0$,解析全部域。如果UE在步骤1中发送的是长UE ID,转到步骤4-2;如果UE在步骤1中发送的是短UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续可以重新发起随机接入尝试;

[0328] -3-3,如果 $T1=1, T2=1$,解析全部域。如果UE在步骤1中发送的是长UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续可以重新发起随机接入尝试;如果UE在步骤1中发送的是短UE ID,转到步骤4-2。

[0329] 步骤4:根据步骤3的结果,有如下分支:

[0330] -4-1:UE只解析MAC RAR中的Timing Advance Command、UL Grant、Temporary C-RNTI域,回退到四步随机接入,即按照四步随机接入过程,转到步骤5-1;

[0331] -4-2:UE判断Contention Resolution Identity中的数值是否与步骤1中发送的UE ID一致,如果一致,UE确定完成竞争解决,转到步骤5-2;如果UE ID不一致,确定本次随机接入失败,后续可以重新发起随机接入尝试;

[0332] 步骤5:根据步骤4的结果,有如下分支:

[0333] -5-1:UE根据MAC RAR中各域的指示,调整上行定时提前量,获取Temporary C-RNTI,根据UL Grant发送Msg3,并完成后续的随机接入过程(Msg3、Msg4);

[0334] -5-3:UE根据MAC RAR中UL Grant指示的资源,发送后续上行传输。

[0335] 网络侧:

[0336] 步骤1:接收随机接入请求,该随机接入请求可能是preamble码或preamble码加数据部分;

[0337] 步骤2:根据接收到的随机接入请求,生成对应的MAC RAR并发送给UE;

[0338] 步骤3:在调度的资源上接收上行传输,如果网络侧认为是四步随机接入,需完成后续的Msg3、Msg4。

[0339] 实施例五:可变长度MAC RAR,UE只发送preamble码(四步随机接入)

[0340] 随机接入响应MAC PDU中MAC子头格式如图16,可能的MAC RAR格式为图13a~13j。本实施例中,L与用于指示采用哪种MAC RAR格式,如 $L=1$ 表示格式1, $L=10$ 表示格式10实际应用中,10种MAC RAR格式可能不是全都可以共存。

[0341] UE侧:

[0342] 步骤1:发送随机接入请求preamble码;

[0343] 步骤2:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与自己发送的preamble码编号相同,如果相同,解析L域确定后续MAC RAR类型,如果L域指示的是两步随机接入的MAC RAR类型,确定该随机接入响应不是针对自己的,随机接入失败,后续可以发起新的随机接入尝试;如果MAC RAR类型是四步随机接入RAR,进入步骤3。

[0344] 步骤3:获取MAC RAR,图13a~图13c三种MAC RAR可能不能同时存在,很可能只有图13a这一种MAC RAR。UE根据MAC RAR各域指示完成所需的后续随机接入过程(Msg3、Msg4)。

[0345] 网络侧:

- [0346] 步骤1:接收随机接入请求preamble码;
- [0347] 步骤2:根据随机接入响应生成随机接入响应,包括正确的MAC子头和MAC RAR;
- [0348] 步骤3:解读UE后续上行传输,完成随机接入过程。
- [0349] 实施例六:可变长度MAC RAR,UE发送preamble码和UE ID(两步随机接入)
- [0350] MAC子头格式如图15,MAC PDU格式如图13a~13j
- [0351] UE侧:
- [0352] 步骤1:发送随机接入请求,包括preamble码和UE ID以及其他上行传输(如BSR、PHR、上行数据),该随机接入请求中需要区分UE发送的是长UE ID还是短UE ID,可以用MAC子头中的不同LCID域区分长UE ID还是短UE ID;
- [0353] 步骤2:接收随机接入响应,接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与自己发送的preamble码编号相同,如果相同,解析L域确定后续MAC RAR类型。
- [0354] 步骤3:根据L域指示的不同MAC RAR类型,有如下分支:
- [0355] -如果L域指示的是四步随机接入的MAC RAR类型(图13a),确定网络侧没有正确接收到随机接入请求中的数据部分,回退到四步随机接入过程,即根据MAC RAR指示发送上行传输(Msg3),并接收随之而来的下行传输Msg4,完成竞争解决
- [0356] -如果MAC RAR类型是两步随机接入RAR,进入步骤4。
- [0357] 步骤4:对于两步随机接入MAC RAR,根据L域指示的不同MAC RAR类型,有如下分支:
- [0358] -接收到两步MAC RAR格式1(图13d),UE如果在步骤1的随机接入请求中携带的是长UE ID,且该UE ID与随机接入请求中的一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示进行上行同步定时校准(根据TAC)、根据UL Grant发送上行数据、应用C-RNTI(根据Temporary C-RNTI);如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该UE ID与随机接入请求中的UE ID不一致,认为随机接入失败,后续可以重新发起随机接入尝试。
- [0359] -接收到两步MAC RAR格式2(图13e),UE如果在步骤1的随机接入请求中携带的是长UE ID,且该UE ID与随机接入请求中的一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示发送上行数据(根据UL Grant)、应用C-RNTI(根据Temporary C-RNTI);如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该UE ID与随机接入请求中的UE ID不一致,认为随机接入失败,后续可以重新发起随机接入尝试。
- [0360] -接收到两步MAC RAR格式3(图13f),UE如果在步骤1的随机接入请求中携带的是长UE ID,且该UE ID与随机接入请求中的一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示应用C-RNTI(根据Temporary C-RNTI),进入步骤5-1;如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该UE ID与随机接入请求中的UE ID不一致,认为随机接入失败,后续可以重新发起随机接入尝试。
- [0361] -接收到两步MAC RAR格式4(图13g),UE如果在步骤1的随机接入请求中携带的是长UE ID,且该UE ID与随机接入请求中的一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的应用C-RNTI(根据Temporary C-RNTI),随后接收携带该C-RNTI的PDCCH调度命令,并根据该调度命令发送上行传输;如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该UE ID与随机接入请求中的UE ID不一致,认为随机接入失败,后续可以重新发起随机接入尝试。该格式只适用于UE在inactive状态下发送上行传输,不需获取C-RNTI进入连接态的情况。

[0362] -接收到两步MAC RAR格式5(图13h),UE如果在步骤1的随机接入请求中携带的是短UE ID,且该UE ID与随机接入请求中的一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示进行上行同步定时校准(根据TAC)、根据UL Grant发送上行数据;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该UE ID与随机接入请求中的UE ID不一致,认为随机接入失败,后续可以重新发起随机接入尝试。

[0363] -接收到两步MAC RAR格式6(图13i),UE如果在步骤1的随机接入请求中携带的是短UE ID,且该UE ID与随机接入请求中的一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示发送上行数据(根据UL Grant);如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该UE ID与随机接入请求中的UE ID不一致,认为随机接入失败,后续可以重新发起随机接入尝试。

[0364] -接收到两步MAC RAR格式7(图13j),UE如果在步骤1的随机接入请求中携带的是短UE ID,且该UE ID与随机接入请求中的一致,认为竞争解决成功,随后监听携带该UE C-RNTI的PDCCH调度命令,如果接收到调度上行传输的PDCCH调度命令,根据该调度命令发送上行传输;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该UE ID与随机接入请求中的UE ID不一致,认为随机接入失败,后续可以重新发起随机接入尝试。该格式主要适用于UE在连接态只发一次上行传输,不需后续传输的情况,网络侧不一定会后续接着发送PDCCH调度命令调度上行传输。

[0365] 基于同一发明构思,本发明实施例中还提供了一种终端,由于该终端解决问题的原理与本发明实施例图6中随机接入响应方法相似,因此该终端的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。

[0366] 参见图17,图中示出了一种终端,该终端1700包括:

[0367] 发送模块1701,用于发送随机接入请求,所述随机接入请求中携带包含UE标识的信息;

[0368] 第一处理模块1702,用于接收随机接入响应,如果随机接入响应中携带的UE标识与随机接入请求中的UE标识一致,完成竞争解决;如果随机接入响应中携带的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,则所述UE确定本次随机接入失败,重新发起随机接入尝试;如果随机接入响应中未携带UE标识,则所述UE回退到随机接入请求中不携带UE标识信息的随机接入过程;

[0369] 其中,所述随机接入响应是网络侧根据随机接入请求自适应生成的;

[0370] 随机接入请求中携带UE标识的随机接入又称为两步随机接入,随机接入请求中不携带UE标识的随机接入又称为四步随机接入。

[0371] 在本实施例中,可选地,所述随机接入响应采用MAC PDU发送,该MAC PDU中包含MAC头和MAC RAR,MAC头包含多个MAC子头,每个MAC子头中包含一个RAPID,对应随机接入请求中的preamble码,每个MAC子头与一个MAC RAR对应,携带UE标识的随机接入响应MAC RAR和不携带UE标识的随机接入响应MAC RAR可以复用到一个MAC PDU中。

[0372] 在本实施例中,可选地,对于四步随机接入和两步随机接入,以及两步随机接入的不同随机接入场景,采用相同长度的MAC RAR,所述MAC RAR长度固定为能包含最大UE标识长度和Temporary C-RNTI,或同时能包含UL Grant。

[0373] 在本实施例中,可选地,所述MAC RAR包含以下任一项或多项:

[0374] T1:指示后续为四步随机接入的MAC RAR或者两步随机接入的MAC RAR;

- [0375] T2:只在两步随机接入的MAC RAR中出现,用于指示是长UE ID或者为短UE ID;
- [0376] Timing Advance Command:上行定时提前量;
- [0377] UL Grant:后续上行传输的资源分配;
- [0378] Temporary C-RNTI:竞争解决完成后转换为给UE分配的C-RNTI;
- [0379] Contention Resolution Identity:对应两步随机接入的随机接入请求中包含的UE标识的信息;
- [0380] R:预留比特。
- [0381] 在本实施例中,可选地,所述MAC RAR中包含所有可能的域,每个域的长度都为可能长度的最大值,每个域的长度都是固定的,如果随机接入响应中不需要该域,则该域实际为预留bit,填充协议规定的值或由网络侧确定填充的值。
- [0382] 在本实施例中,可选地,所述发送模块进一步用于:发送随机接入请求preamble码,不发送携带UE标识的信息;
- [0383] 所述第一处理模块进一步用于:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头;所述UE获取该MAC子头对应的MAC RAR,如果解析MAC RAR中的指示域确定该MAC RAR不携带UE标识,读取MAC RAR中的后续域,根据各域的指示进行相关操作,完成后续随机接入过程;如果解析MAC RAR中的指示域确定该MAC RAR携带UE标识,确定随机接入失败,后续发起新的随机接入尝试。
- [0384] 在本实施例中,可选地所述发送模块进一步用于,发送随机接入请求,包括preamble码和包含UE标识的信息;
- [0385] 所述第一处理模块进一步用于:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头;
- [0386] 获取该MAC子头对应的MAC RAR,如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR不携带UE标识,确定网络侧只收到了preamble码而没有正确接收数据部分,读取MAC RAR中的后续域,回退到四步随机接入,按照四步随机接入过程解析MAC RAR中各域,然后根据MAC RAR中各域的指示,完成后续的随机接入过程;或者
- [0387] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,如果UE发送的是长UE ID,判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的长UE ID一致,如果一致,确定完成竞争解决,接收随后网络侧发送的带Temporary C-RNTI的PDCCH调度命令,根据该调度命令发送上行传输;如果不一致,所述UE确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者
- [0388] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,如果UE发送的是短UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者
- [0389] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,如果UE发送的是长UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者
- [0390] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,如果UE发送的是短UE ID,所述UE判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的短UE ID一致,如果一致,确定完成竞争解决,解析MAC RAR中的UL Grant,根据MAC RAR中UL

Grant指示的资源,发送后续上行传输;如果不一致,所述UE确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试。

[0391] 在本实施例中,可选地,所述发送模块进一步用于:发送随机接入请求,包括preamble码和包含UE ID标识的信息;

[0392] 所述第一处理模块进一步用于:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与其发送的preamble码对应的MAC子头;

[0393] 获取该MAC子头对应的MAC RAR,如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR不携带UE标识,确定网络侧只收到了preamble码而没有正确接收数据部分,只解析MAC RAR中的Timing Advance Command、UL Grant、Temporary C-RNTI域,回退到四步随机接入,然后所述UE根据MAC RAR中各域的指示,调整上行定时提前量,获取Temporary C-RNTI,根据UL Grant发送Msg3,并完成后续的随机接入过程;或者

[0394] 解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,解析全部域,如果UE发送的是长UE ID,所述UE判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的长UE ID一致,如果一致,确定完成竞争解决,然后根据MAC RAR中UL Grant指示的资源,发送后续上行传输;如果不一致,所述UE确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0395] 解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,解析全部域,如果UE发送的是短UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0396] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,解析全部域,如果UE发送的是长UE ID,确定该MAC RAR不是针对自己的,本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0397] 如果解析MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为短UE ID,解析全部域,如果UE发送的是短UE ID,判断MAC RAR中的UE标识是否与UE发送的短UE ID一致,如果一致,确定完成竞争解决,然后根据MAC RAR中UL Grant指示的资源,发送后续上行传输;如果不一致,确定本次随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试。

[0398] 在本实施例中,可选地所述MAC子头包含preamble ID和长度指示域L,该长度指示域L用于指示对应MAC RAR的长度或MAC RAR类型。

[0399] 在本实施例中,可选地MAC RAR类型包含以下任一项或多项:

[0400] 四步随机接入(4-step RA)MAC RAR格式1:适用于UE发起四步竞争随机接入的场景;

[0401] 四步随机接入MAC RAR格式2:适用于UE发起四步非竞争随机接入的场景;

[0402] 四步随机接入MAC RAR格式3:适用于UE发起四步非竞争随机接入,且网络侧确定UE只需进行同步,不需发送上行数据的场景;

[0403] 两步随机接入MAC RAR格式1:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

[0404] 两步随机接入(2-step RA)MAC RAR格式2:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需

要UE进行上行同步校准；

[0405] 两步随机接入MAC RAR格式3:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准；

[0406] 两步随机接入MAC RAR格式4:随机接入请求中携带的是inactive UE ID,网络侧只是确认收到随机接入请求中的数据,不需要UE进入连接态；

[0407] 两步随机接入MAC RAR格式5:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准；

[0408] 两步随机接入MAC RAR格式6:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准；

[0409] 两步随机接入MAC RAR格式7:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧确认随机接入请求中的数据内容接收正确,确定UE不需要后续上行传输,网络侧不分配UL Grant。

[0410] 在本实施例中,可选地,所述发送模块进一步用于:发送随机接入请求preamble码,不发送携带UE标识的信息；

[0411] 所述第一处理模块进一步用于:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头,解析该MAC子头中的L域确定后续MAC RAR长度或MAC RAR类型；

[0412] 如果L域指示的是两步随机接入的MAC RAR类型,确定该随机接入响应不是针对自己的,随机接入失败,后续发起新的随机接入尝试；

[0413] 如果L域指示的是四步随机接入的MAC RAR类型,获取MAC RAR,根据MAC RAR各域指示完成所需的后续随机接入过程。

[0414] 在本实施例中,可选地,所述发送模块进一步用于:发送随机接入请求,包括preamble码和UE标识；

[0415] 所述第一处理模块进一步用于:接收随机接入响应,根据MAC子头中RAPID域确定与发送的preamble码对应的MAC子头,解析该MAC子头中的L域确定后续MAC RAR类型；

[0416] 如果的MAC RAR类型是四步随机接入RAR,确定网络侧没有正确接收到随机接入请求中的数据部分,回退到四步随机接入过程,根据MAC RAR指示发送Msg3,并接收下行传输Msg4,完成竞争解决；

[0417] 如果MAC RAR类型是两步随机接入RAR,则根据L域指示的不同MAC RAR类型进行如下处理：

[0418] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式1,在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示进行上行同步定时校准、发送上行数据、应用C-RNTI；如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试；或者

[0419] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式2,如果在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示发送上行数据、应用C-RNTI；如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID

或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0420] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式3,如果在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示应用C-RNTI;如果所述UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0421] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式4,如果在随机接入请求中携带的是长UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的长UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的应用C-RNTI,随后接收携带该C-RNTI的PDCCH调度命令,并根据该调度命令发送上行传输;如果UE在随机接入请求中发送的是短UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0422] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式5,如果在随机接入请求中携带的是短UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中短UE ID的一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示进行上行同步定时校准、发送上行数据;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0423] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式6,如果在随机接入请求中携带的是短UE ID,且该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的短UE ID一致,认为竞争解决成功,根据MAC RAR中的指示发送上行数据;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该MAC RAR中UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试;或者

[0424] 如果格式类型为两步随机接入MAC RAR格式7,如果在随机接入请求中携带的是短UE ID,且该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的短UE ID一致,认为竞争解决成功,随后监听携带该UE C-RNTI的PDCCH调度命令,如果接收到调度上行传输的PDCCH调度命令,根据该调度命令发送上行传输;如果UE在随机接入请求中发送的是长UE ID或该MAC RAR中的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,认为随机接入失败,后续重新发起随机接入尝试。

[0425] 基于同一发明构思,本发明实施例中还提供了一种网络侧设备,由于该网络侧设备解决问题的原理与本发明实施例图7中竞争随机接入的方法相似,因此该网络侧设备的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。

[0426] 参见图18,图中示出了一种网络侧设备,该网络侧设备1800包括:

[0427] 接收模块1801,用于接收终端UE发送的随机接入请求,随机接入请求中携带包含UE标识的信息;

[0428] 第二处理模块1802,用于根据随机接入请求自适应生成随机接入响应,并将所述随机接入响应发送给UE,如果随机接入请求中携带包含UE标识的信息,按照两步随机接入过程,在随机接入响应中包含该UE ID信息,如果随机接入请求中未携带包含UE标识的信息,按照四步随机接入生成随机接入响应。

[0429] 在本实施例中,可选地,所述随机接入响应采用MAC PDU发送,该MAC PDU中包含

MAC头和媒体接入控制层随机接入响应MAC RAR,MAC头包含多个MAC子头,每个MAC子头中包含一个RAPID,对应随机接入请求中的preamble码,每个MAC子头与一个MAC RAR对应,携带UE标识的随机接入响应和不携带UE标识的随机接入响应MAC RAR可以复用到一个MAC PDU中。

[0430] 在本实施例中,可选地,对于四步随机接入和两步随机接入,以及两步随机接入的不同随机接入场景采用相同长度的MAC RAR,所述MAC RAR长度固定为能包含最大UE ID长度和Temporary C-RNTI,或同时能包含UL Grant。

[0431] 在本实施例中,可选地,所述MAC RAR包含以下任一项或多项:

[0432] T1:指示后续为四步随机接入的MAC RAR或者两步随机接入的MAC RAR;

[0433] T2:只在两步随机接入的MAC RAR中出现,用于指示是长UE ID或者为短UE ID;

[0434] Timing Advance Command:上行定时提前量;

[0435] UL Grant:后续上行传输的资源分配;

[0436] Temporary C-RNTI:竞争解决完成后转换为给UE分配的C-RNTI;

[0437] Contention Resolution Identity:对应两步随机接入请求中包含的UE标识的信息;

[0438] R:预留比特。

[0439] 在本实施例中,可选地,所述MAC RAR中包含所有可能的域,每个域的长度都为可能长度的最大值,每个域的长度都是固定的,如果随机接入响应中不需要该域,则该域实际为预留bit,填充协议规定的值或由网络侧确定填充的值。

[0440] 在本实施例中,可选地,所述接收模块进一步用于:接收随机接入请求,所述随机接入请求包含preamble码,不发送携带UE标识的信息;

[0441] 所述第二处理模块进一步用于:发送随机接入响应,所述随机接入响应中包括根据所述preamble码为UE配置的上行定时提前量、上行传输资源和Temporary C-RNTI。

[0442] 在本实施例中,可选地,所述接收模块进一步用于:

[0443] 接收随机接入请求,所述随机接入请求包含preamble码或者包含preamble码和数据部分;

[0444] 所述处理模块进一步用于:根据接收到的随机接入请求,生成对应的MAC RAR并发送给UE。

[0445] 在本实施例中,可选地,如果生成MAC RAR中的指示域T1确定该MAC RAR携带UE标识,且指示域T2确定该UE标识为长UE ID,所述网络侧发送携带Temporary C-RNTI的PDCCH调度命令,为UE分配后续上行传输资源。

[0446] 在本实施例中,可选地,所述MAC子头包含preamble ID和长度指示域L,该长度指示域用于指示对应MAC RAR的长度或类型。

[0447] 在本实施例中,可选地,MAC RAR类型包含以下任一项或多项:

[0448] 四步随机接入MAC RAR格式1:适用于UE发起四步竞争随机接入的场景;

[0449] 四步随机接入MAC RAR格式2:适用于UE发起四步非竞争随机接入的场景;

[0450] 四步随机接入MAC RAR格式3:适用于UE发起四步非竞争随机接入,且网络侧确定UE只需进行同步,不需发送上行数据的场景;

[0451] 两步随机接入MAC RAR格式1:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建

立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

[0452] 两步随机接入MAC RAR格式2:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

[0453] 两步随机接入MAC RAR格式3:随机接入请求中携带的是CCCH信道上的RRC连接建立或RRC连接重建或inactive UE ID,网络侧要为UE分配C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

[0454] 两步随机接入MAC RAR格式4:随机接入请求中携带的是inactive UE ID,网络侧只是确认收到随机接入请求中的数据,不需要UE进入连接态;

[0455] 两步随机接入MAC RAR格式5:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧需要UE进行上行同步校准;

[0456] 两步随机接入MAC RAR格式6:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧不需要UE进行上行同步校准;

[0457] 两步随机接入MAC RAR格式7:随机接入请求中携带的是连接态UE的C-RNTI,网络侧确认随机接入请求中的数据内容接收正确,确定UE不需要后续上行传输,网络侧不分配UL Grant。

[0458] 如果随机接入响应中携带的终端(UE)标识与随机接入请求中的UE标识一致,UE完成竞争解决;如果随机接入响应中携带的UE标识与随机接入请求中的UE标识不一致,则UE确定本次随机接入失败,重新发起随机接入尝试;如果随机接入响应中未携带UE标识,则UE回退到随机接入请求中不携带UE标识信息的随机接入过程(四步随机接入,也可称为4-step RA),既可以保证统一流程,又可使UE在不同随机接入目的和类型情况下得到正确反馈,同时,由于统一流程和自适应MAC RAR的使用,如果UE发起两步随机接入,在随机接入响应中没有收到期待反馈,还可能回退到四步随机接入。

[0459] 应理解,说明书通篇中提到的“一个实施例”或“一实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本发明的至少一个实施例中。因此,在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”未必一定指相同的实施例。此外,这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。

[0460] 在本发明的各种实施例中,应理解,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

[0461] 另外,本文中术语“系统”和“网络”在本文中常可互换使用。

[0462] 应理解,本文中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0463] 在本申请所提供的实施例中,应理解,“与A相应的B”表示B与A相关联,根据A可以确定B。但还应理解,根据A确定B并不意味着仅仅根据A确定B,还可以根据A和/或其它信息确定B。

[0464] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露方法和装置,可以通过其它

的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0465] 另外,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单元中,也可以是各个单元单独物理包括,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

[0466] 上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。上述软件功能单元存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络侧设备等)执行本发明各个实施例所述收发方法的部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,简称ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,简称RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0467] 以上所述的是本发明的优选实施方式,应当指出对于本技术领域的普通人员来说,在不脱离本发明所述的原理前提下还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也在本发明的保护范围内。

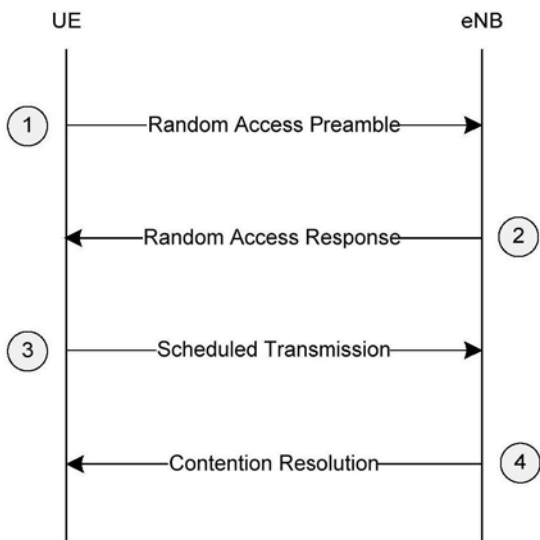


图1

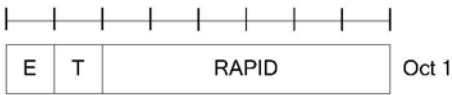


图2

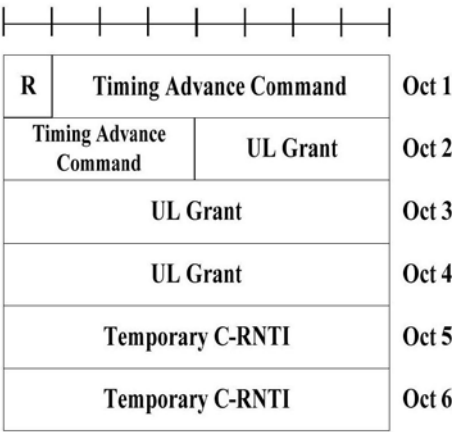


图3

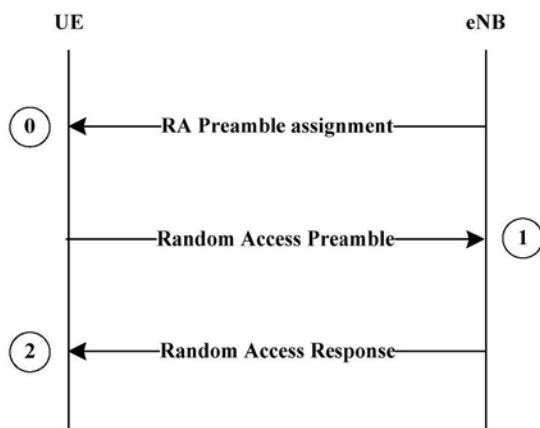


图4

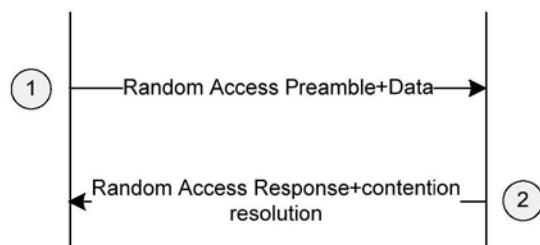


图5

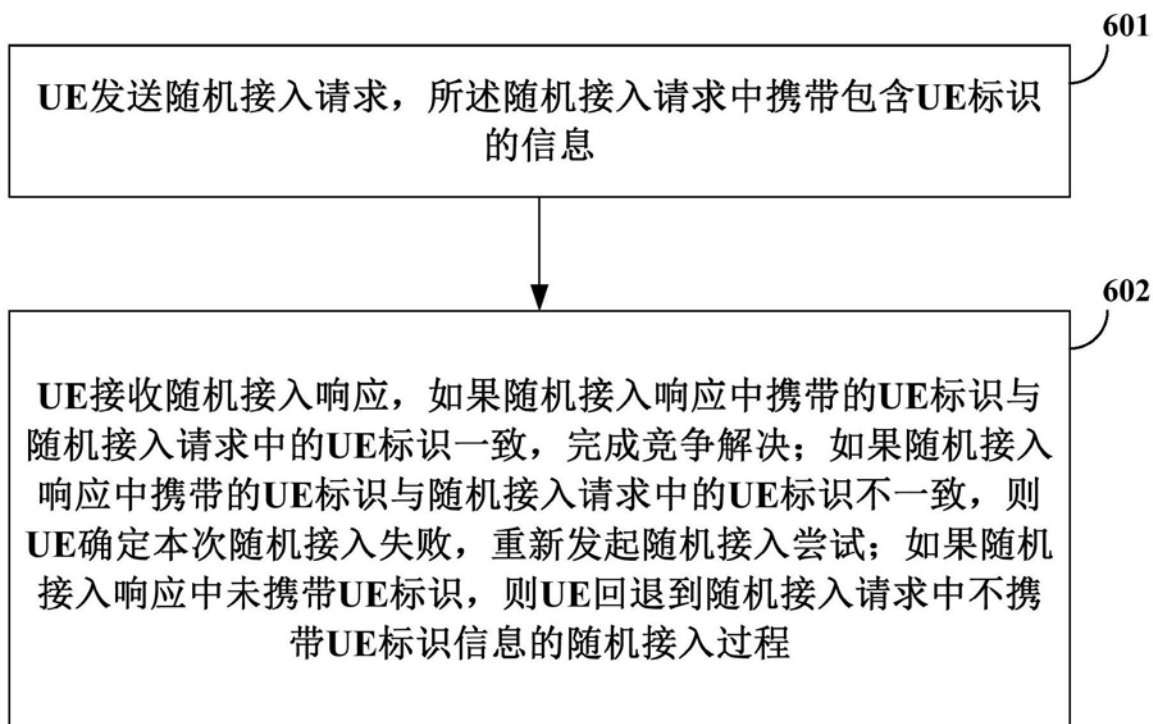


图6

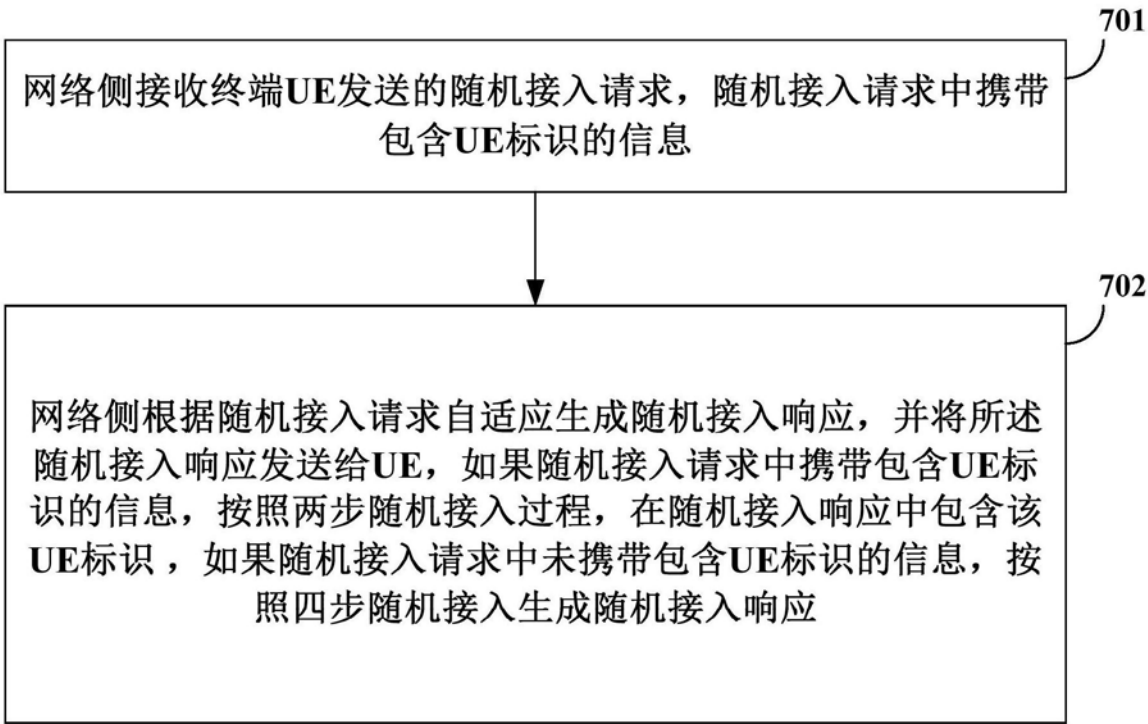


图7

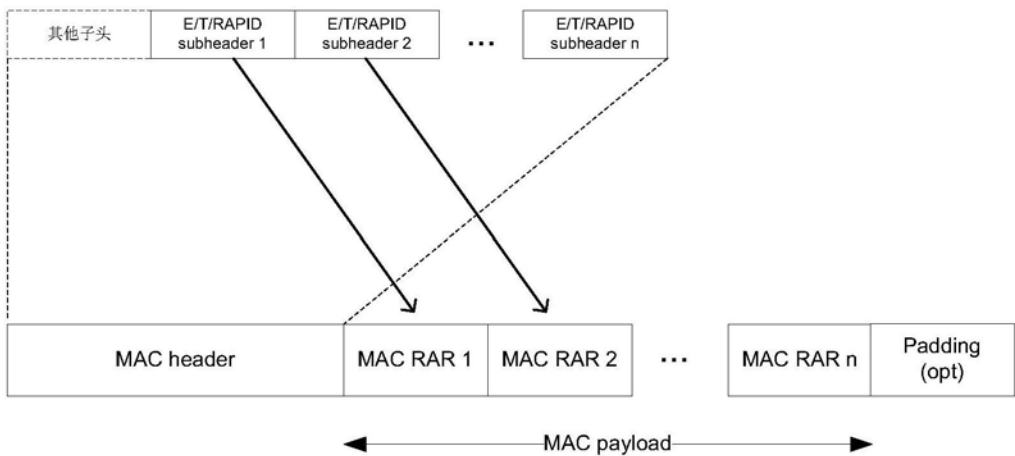


图8

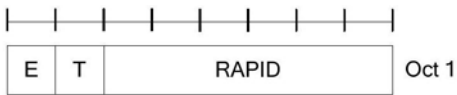


图9

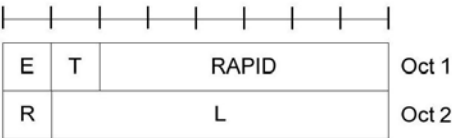


图10

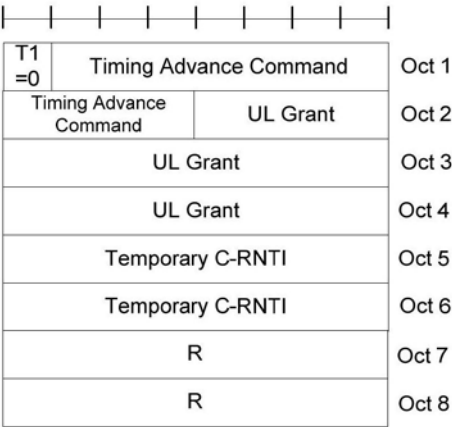


图11a

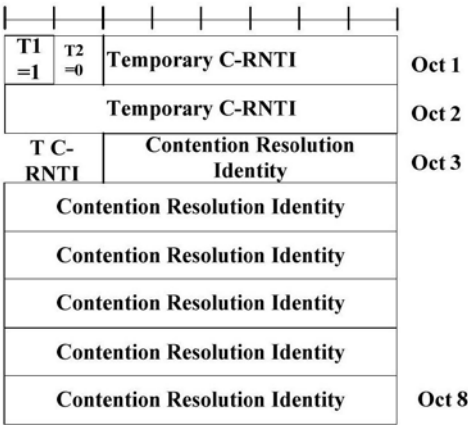


图11b

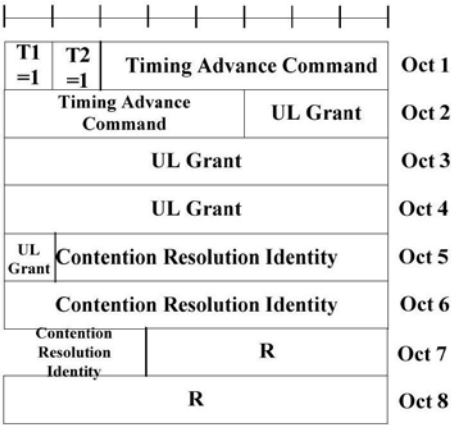


图11c

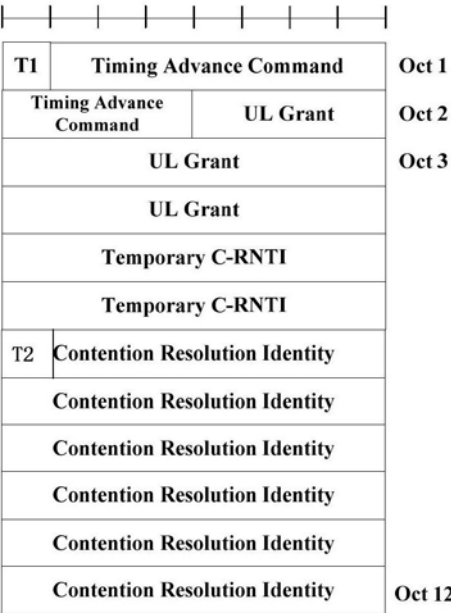


图12

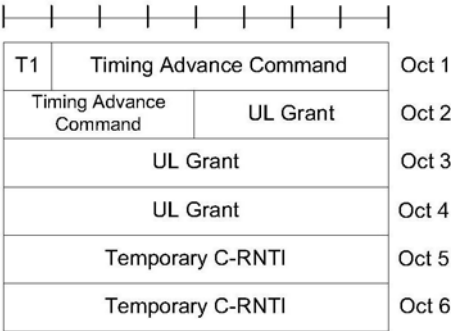


图13a

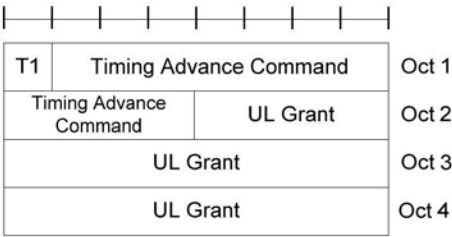


图13b

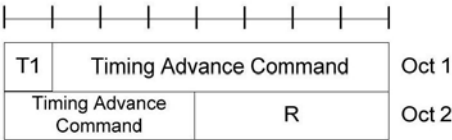


图13c

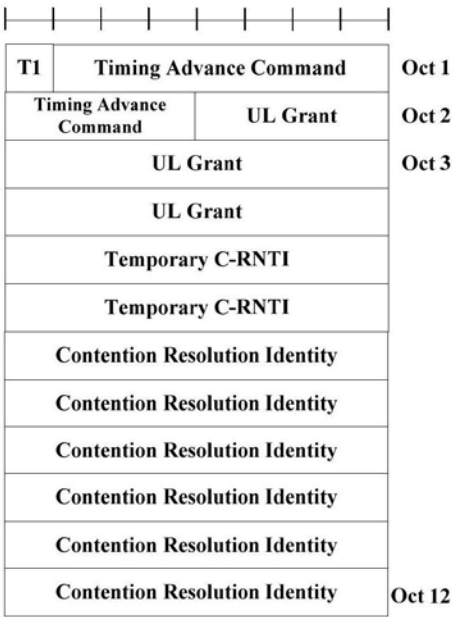


图13d

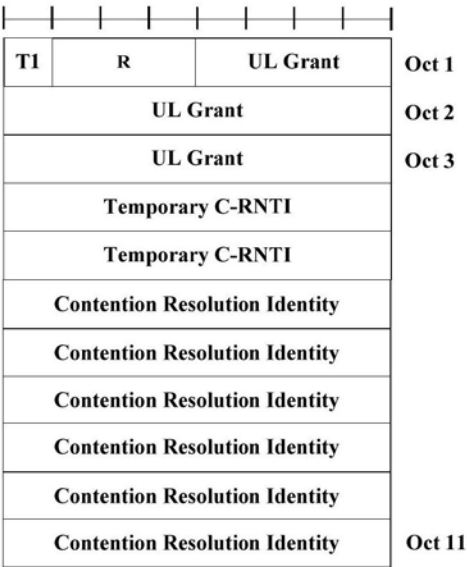


图13e

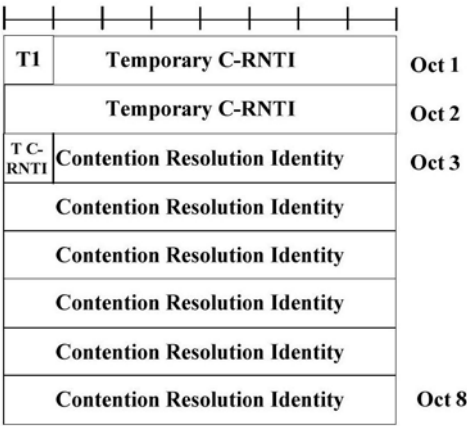


图13f

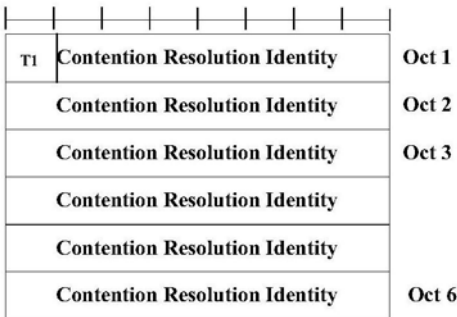


图13g

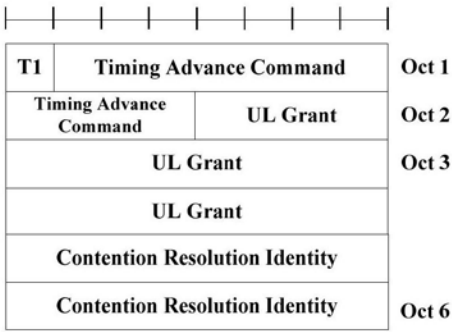


图13h

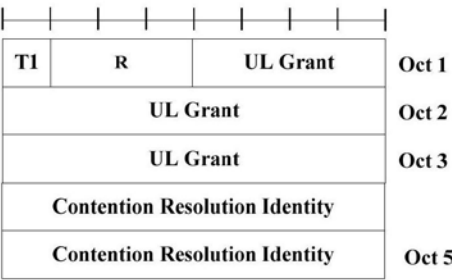


图13i

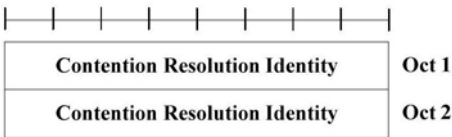


图13j

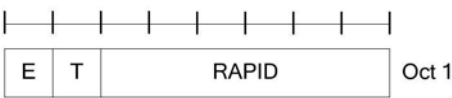


图14a

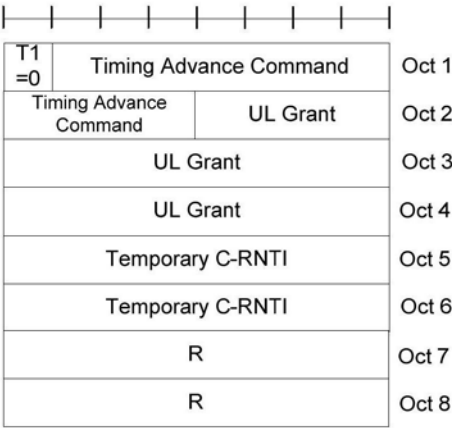


图14b

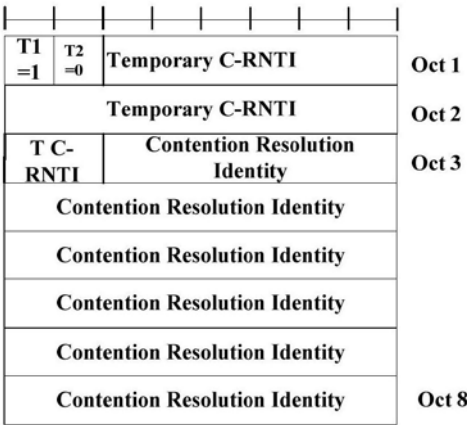


图14c

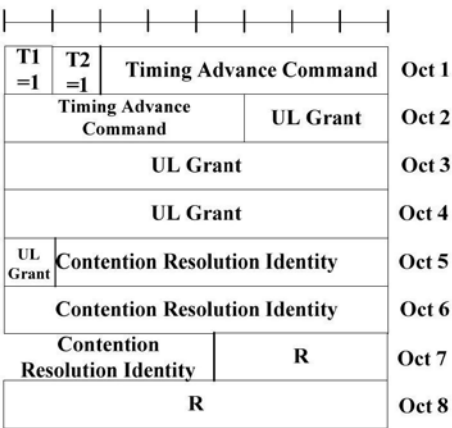


图14d

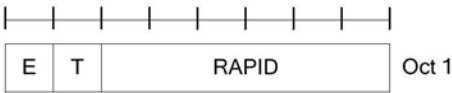


图15a

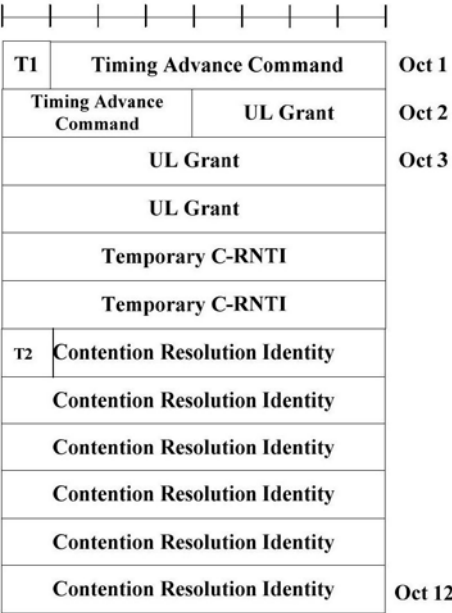


图15b

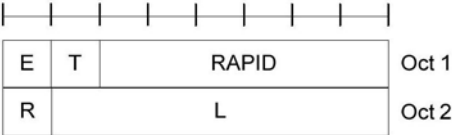


图16

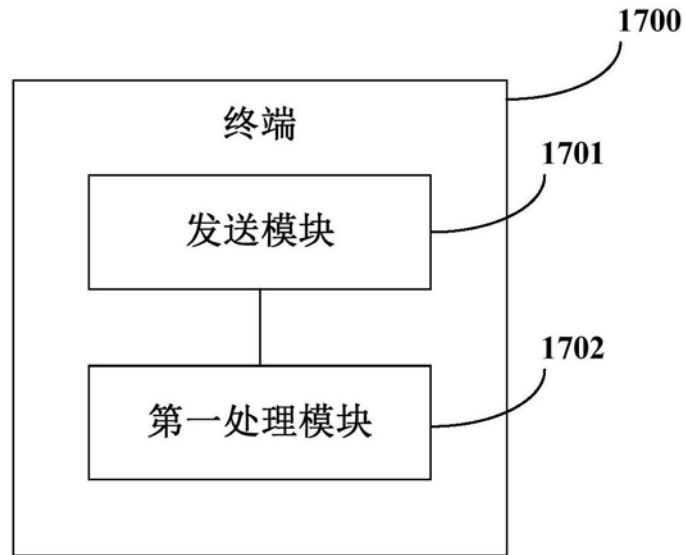


图17

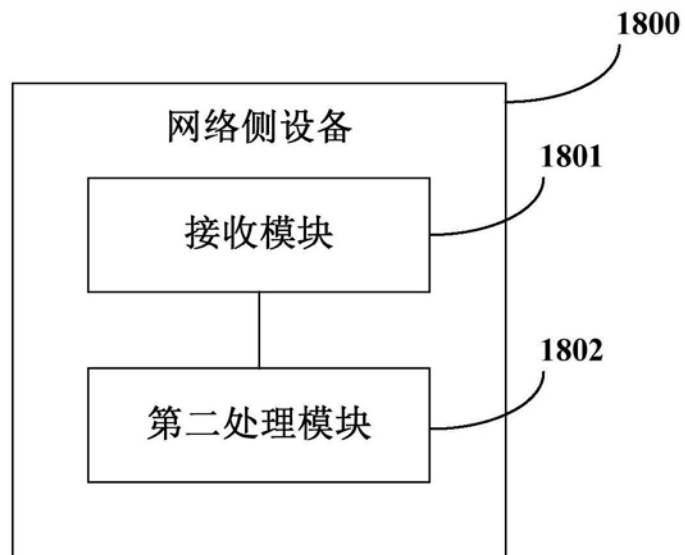


图18