



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103197534 B

(45)授权公告日 2017.07.11

(21)申请号 201210002950.9

(56)对比文件

(22)申请日 2012.01.06

US 2011/0280108 A1,2011.11.17,

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 陈玉

申请公布号 CN 103197534 A

(43)申请公布日 2013.07.10

(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科技园
路55号

(72)发明人 陈普查

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 余刚 梁丽超

(51)Int.Cl.

G04R 20/02(2013.01)

G04R 20/04(2013.01)

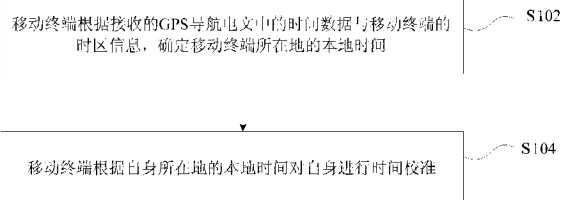
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

时间校准方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种时间校准方法及装置,该方法包括:移动终端根据接收的GPS导航电文中的时间数据与移动终端的时区信息,确定移动终端所在地的本地时间;移动终端根据自身所在地的本地时间对自身进行时间校准。本发明实施例能够解决移动终端在既没有准确参考时间、也没有网络覆盖的环境中,不能够精确地自动调整时间的问题。



1. 一种时间校准方法,其特征在于,包括:

移动终端根据接收的全球定位系统GPS导航电文中的时间数据与所述移动终端的时区信息,确定所述移动终端所在地的本地时间;

所述移动终端根据自身所在地的本地时间对自身进行时间校准;

其中,所述移动终端根据接收的GPS导航电文中的时间数据与所述移动终端的时区信息,确定所述移动终端所在地的本地时间,包括:所述移动终端解析所述时间数据,获得所述移动终端的本地协调世界时UTC时间;所述移动终端根据所述本地UTC时间与所述移动终端的时区信息,确定所述移动终端所在地的本地时间;

其中,所述移动终端解析所述时间数据,获得所述移动终端的本地UTC时间,包括:所述移动终端解析所述时间数据,获取每个子帧的首部转换字HOW;所述移动终端在所述HOW中读取时间周长TOW,其中,所述TOW记录了该子帧的发送时间的UTC毫秒数;所述移动终端结合所述UTC毫秒数与该子帧所在帧的第一个子帧中包含的周期数Week Number,计算出每个子帧发送时间的UTC时间戳。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述移动终端对自身进行时间校准包括:

所述移动终端采用主动模式或被动模式对自身进行时间校准,其中,主动模式指由所述移动终端ME用户触发的时间校准,所述被动模式指GPS卫星定位成功后且判断用户时间存在误差时,由所述GPS卫星触发的时间校准。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述移动终端采用主动模式进行时间校准时,所述移动终端在所述HOW中读取TOW,包括:

若解析出至少一颗GPS卫星的导航电文,则在所述HOW中读取传输时间最短的TOW。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述时区信息存储于所述移动终端的世界时模块中。

5. 一种时间校准装置,其特征在于,设置于移动终端中,包括:

确定模块,用于根据接收的全球定位系统GPS导航电文中的时间数据与所述移动终端的时区信息,确定所述移动终端所在地的本地时间;

校准模块,用于所述移动终端根据自身所在地的本地时间对自身进行时间校准;

其中,所述确定模块包括:解析单元,用于解析所述时间数据,获得所述移动终端的本地协调世界时UTC时间;确定单元,用于根据所述本地UTC时间与所述移动终端的时区信息,确定所述移动终端所在地的本地时间;

其中,所述解析单元包括:解析子单元,用于解析所述时间数据,获取每个子帧的首部转换字HOW;读取子单元,用于在所述HOW中读取时间周长TOW,其中,所述TOW记录了该子帧的发送时间的UTC毫秒数;计算子单元,用于结合所述UTC毫秒数与该子帧所在帧的第一个子帧中包含的周期数Week Number,计算出每个子帧发送时间的UTC时间戳。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述读取子单元还用于在所述解析子单元解析出至少一颗GPS卫星的导航电文时,在所述HOW中读取传输时间最短的TOW。

时间校准方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体而言,涉及一种时间校准方法及装置。

背景技术

[0002] 移动终端由于其便携性以及较优的性能目前被广泛应用。但是,由于移动终端的便携性,其时间经常会出现误差,需要与固定的终端或其他系统进行时间校准。

[0003] 目前,较为常见的移动终端时间校准方法包括以下几类:

[0004] 1、基于已知的参考时间(电视、广播等媒介),手动进行调整;

[0005] 2、通过网络时间同步,进行自动调整;

[0006] 3、通过短信等方式,主动地从特定时间服务器获取时间,再进行手动或者自动时间调整。

[0007] 但是,上述三种方式都不同程度存在一些缺陷,导致移动终端的时间校准在某些情况下令使用者无能为力。这些缺陷分别是:

[0008] 1、基于已知的参考时间手动进行调整,移动终端必须具有已知的准确参考时间,同时手动调整又不可避免地会引入误差;

[0009] 2、通过网络时间同步进行自动调整,移动终端必须处于无线网络覆盖范围内;同时,对于UMTS(Universal Mobile Telecommunications System,通用移动通信系统)网络,时间精度不够,只能达到秒级;

[0010] 3、通过短信等方式主动进行时间校准,则移动终端必须在网络覆盖范围内,而且还需要部署一定的时间服务器;同时,访问这些时间服务器,又会增加使用者的使用费用。

[0011] 因此,相关技术中没有一种方式,能够使移动终端在既没有准确参考时间,也没有网络覆盖的环境中能够精确地自动调整时间。

[0012] 针对相关技术中移动终端在既没有准确参考时间、也没有网络覆盖的环境中,不能够精确地自动调整时间的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0013] 针对相关技术中移动终端在既没有准确参考时间、也没有网络覆盖的环境中,不能够精确地自动调整时间的问题,本发明提供了一种时间校准方法及装置,以至少解决上述问题。

[0014] 根据本发明的一个方面,提供了一种时间校准方法,包括:移动终端根据接收的全球定位系统GPS导航电文中的时间数据与所述移动终端的时区信息,确定所述移动终端所在地的本地时间;所述移动终端根据自身所在地的本地时间对自身进行时间校准。

[0015] 优选的,所述移动终端根据接收的GPS导航电文中的时间数据与所述移动终端的时区信息,确定所述移动终端所在地的本地时间,包括:所述移动终端解析所述时间数据,获得所述移动终端的本地协调世界时UTC时间;所述移动终端根据所述本地UTC时间与所述移动终端的时区信息,确定所述移动终端所在地的本地时间。

[0016] 优选的,所述移动终端解析所述时间数据,获得所述移动终端的本地UTC时间,包括:所述移动终端解析所述时间数据,获取每个子帧的首部转换字HOW;所述移动终端在所述HOW中读取时间周长TOW,其中,所述TOW记录了该子帧的发送时间的UTC毫秒数;所述移动终端结合所述UTC毫秒数与该子帧所在帧的第一个子帧中包含的周期数Week Number,计算出每个子帧发送时间的UTC时间戳。

[0017] 优选的,所述移动终端对自身进行时间校准包括:所述移动终端采用主动模式或被动模式对自身进行时间校准,其中,主动模式指由所述移动终端ME用户触发的时间校准,所述被动模式指GPS卫星定位成功后且判断用户时间存在误差时,由所述GPS卫星触发的时间校准。

[0018] 优选的,所述移动终端采用主动模式进行时间校准时,所述移动终端在所述HOW中读取TOW,包括:若解析出至少一颗GPS卫星的导航电文,则在所述HOW中读取传输时间最短的TOW。

[0019] 优选的,所述时区信息存储于所述移动终端的世界时模块中。

[0020] 根据本发明的另一方面,提供了一种时间校准装置,设置于移动终端中,包括:确定模块,用于根据接收的全球定位系统GPS导航电文中的时间数据与所述移动终端的时区信息,确定所述移动终端所在地的本地时间;校准模块,用于所述移动终端根据自身所在地的本地时间对自身进行时间校准。

[0021] 优选的,所述确定模块包括:解析单元,用于解析所述时间数据,获得所述移动终端的本地协调世界时UTC时间;确定单元,用于根据所述本地UTC时间与所述移动终端的时区信息,确定所述移动终端所在地的本地时间。

[0022] 优选的,所述解析单元包括:解析子单元,用于解析所述时间数据,获取每个子帧的首部转换字HOW;读取子单元,用于在所述HOW中读取时间周长TOW,其中,所述TOW记录了该子帧的发送时间的UTC毫秒数;计算子单元,用于结合所述UTC毫秒数与该子帧所在帧的第一个子帧中包含的周期数Week Number,计算出每个子帧发送时间的UTC时间戳。

[0023] 优选的,所述读取子单元还用于在所述解析子单元解析出至少一颗GPS卫星的导航电文时,在所述HOW中读取传输时间最短的TOW。

[0024] 在本发明实施例中,移动终端根据GPS导航电文中的时间数据与移动终端的时区信息确定移动终端所在地的本地时间,进而可以根据所在地的本地时间对自身进行时间校准。由此可见,采用本发明实施例提供的方法,在存在GPS的环境下,移动终端就可以进行时间校准,无须确定的参考时间或者必须网络覆盖的环境,从而能够在极端环境下实现移动终端时间的自动调整。与现有时间校准方法相比,本发明实施例提供的时间校准方法消除了手动修改可能引入的误差,克服了对无线网络覆盖的依赖,能够实现全天候、全球性、全自动、高精度的时间校准。

附图说明

[0025] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0026] 图1是根据本发明实施例的时间校准方法的流程示意图;

[0027] 图2是根据本发明实施例的实施例二的在主动模式下移动终端进行时间校准的流

程示意图；

[0028] 图3是根据本发明实施例的实施例三的在被动模式下移动终端进行时间校准的流程示意图；

[0029] 图4是根据本发明实施例的时间校准装置的结构示意图；

[0030] 图5是根据本发明实施例的确定模块的结构示意图；

[0031] 图6是根据本发明实施例的解析单元的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0033] 相关技术中提到，移动终端在既没有准确参考时间、也没有网络覆盖的环境中，不能够精确地自动调整时间。为解决上述技术问题，本发明实施例给出了一种基于GPS (Global Positioning System, 全球定位系统) 的移动终端时间自动校准方法和装置，能够很好地满足这方面的需要。只要移动终端具备GPS功能，便可以采用本发明实施例提供的方法和装置实现这些极端环境下的时间自动调整，并且可以达到毫秒级的时间精度。采用GPS卫星进行时间校准的原理是：每个GPS卫星上都装有高精度的铯原子钟，而且每颗GPS卫星都和协调世界时 (UTC) 同步，这样GPS卫星即可作为一个可靠的时间参考。

[0034] 根据上述分析，本发明实施例提供了一种时间校准方法，其流程示意图如图1所示，包括：

[0035] 步骤S102、移动终端根据接收的GPS导航电文中的时间数据与移动终端的时区信息，确定移动终端所在地的本地时间；

[0036] 步骤S104、移动终端根据自身所在地的本地时间对自身进行时间校准。

[0037] 在本发明实施例中，移动终端根据GPS导航电文中的时间数据与移动终端的时区信息确定移动终端所在地的本地时间，进而可以根据所在地的本地时间对自身进行时间校准。由此可见，采用本发明实施例提供的方法，在存在GPS的环境下，移动终端就可以进行时间校准，无须确定的参考时间或者必须网络覆盖的环境，从而能够在极端环境下实现移动终端时间的自动调整。与现有时间校准方法相比，本发明实施例提供的时间校准方法消除了手动修改可能引入的误差，克服了对无线网络覆盖的依赖，能够实现全天候、全球性、全自动、高精度的时间校准。

[0038] 在图1所示的流程中，时区信息可以存储于移动终端的世界时模块中，目前在每个移动终端中存在世界时模块，移动终端可以根据世界时模块判断自身当前处于哪一个时区，并获取准确的时区信息。

[0039] 如图1所示流程，步骤S102中提及，移动终端可以根据接收的GPS导航电文中的时间数据与移动终端的时区信息，确定移动终端所在地的本地时间。在一个优选的实施例中，步骤S102可以按如下步骤确定本地时间：移动终端解析时间数据，获得移动终端的本地协调世界时 (UTC) 时间；在确定了本地UTC时间后，移动终端进而根据本地UTC时间与移动终端的时区信息，确定移动终端所在地的本地时间。

[0040] 而该优选实施例中提及的本地UTC时间的具体获取方式可以如下：

[0041] 步骤一、移动终端解析时间数据，获取每个子帧的首部转换字 (HOW) ；

[0042] 步骤二、移动终端在获取的HOW中读取时间周长(TOW),其中,TOW记录了该子帧的发送时间的UTC毫秒数;

[0043] 步骤三、移动终端结合UTC毫秒数与该子帧所在帧的第一个子帧中包含的周期数(Week Number),计算出每个子帧发送时间的UTC时间戳。

[0044] 由于TOW记载的每个子帧的发送时间精确到了毫秒级,因此,在后续处理过程中,每个子帧发送时间的UTC时间戳也是精确到毫秒级的,从而保证利用GPS进行时间校准可以达到毫秒级的时间精度。另外,由于GPS位置计算采用了空间距离后方交会的方法,可以精确计算出移动终端与UTC时间毫秒级误差。这样,在GPS定位成功基础上,本发明实施例即可计算出毫秒级精度的时间值,以进行主动或者被动模式的时间校准。

[0045] 在具体的时间校准过程中,GPS卫星以一帧(Frame)30秒的频率不断地向地球广播导航电文,每一帧都平均分为五个子帧(Subframe),每个子帧的首部转换字(HOW)都包含有17比特的TOW(Time Of Week)。TOW记录了子帧发送时刻的UTC毫秒数,再结合第一个子帧包含的Week Number,便可以计算出子帧发送时刻的UTC时间戳。移动终端再结合自身保存的时区信息,便可以计算出当前时间。由于GPS卫星分布在两万多千米的高空,而光速高达299792.458千米每秒,因此在考虑传播延时的情况下,通过解析导航电文即可计算出秒级精度的时间值,以进行主动模式的时间校准。

[0046] 上文中提及进行主动模式的时间校准,在实施过程中,除主动模式外,移动终端还可以采用被动模式对自身进行时间校准,其中涉及的主动模式指由移动终端ME用户触发的时间校准,而涉及的被动模式指GPS卫星定位成功后且判断用户时间存在误差时,由GPS卫星触发的时间校准。

[0047] 当移动终端采用主动模式进行时间校准时,移动终端可能解析出至少一颗GPS卫星的导航电文,此时,TOW也相应存在至少一个,则可以在HOW中读取传输时间最短的TOW,以保证时间校准的精确性。

[0048] 综上所述,本发明实施例所要解决的技术问题是:对于既没有准确参考时间作为依据,也没有网络覆盖的环境,移动终端如何实现时间的自动调节。为解决上述技术问题,本发明实施例通过对GPS导航电文中时间数据的解析,计算出移动终端的本地UTC时间,再结合移动终端世界时模块保存的时区信息,计算出移动终端所在地的本地时间,最后自动完成移动终端的用户时间调整。

[0049] 为将本发明实施例提供的时间校准方法阐述地更清楚更明白,现以具体实施例对其进行说明。

[0050] 实施例一

[0051] 本发明实施例中图1所示的流程为核心思想,并对其具体步骤进行具体阐述,其处理过程如下:

[0052] 第一步、移动终端ME用户发起时间校准(主动模式),或者GPS定位(被动模式)。

[0053] 第二步、移动终端ME响应请求,开始搜索卫星进行GPS定位。

[0054] 第三步、如果ME在指定时间内搜索到了足够的卫星,并计算出了ME本地UTC时间与标准UTC时间的精确时间偏差。再结合ME时间模块的本地UTC时间,计算出调整后的本地UTC时间,再跳转到第六步。否则,对于主动模式,继续执行第四步;对于被动模式,按照一般的GPS处理过程,即结束定位过程。

[0055] 第四步、如果解析出了至少一颗卫星的导航电文,取传输时间最短信号的TOW来计算本地UTC时间戳。否则,校准过程结束。

[0056] 第五步、根据本地UTC时间戳,结合标准UTC起始时间,计算ME的本地UTC时间。

[0057] 第六步、结合世界时模块保存的当前时区信息,计算出本地时间。进而把本地时间作为新的用户时间,对ME的用户时间进行调整以达到移动终端时间自动校准的目的。

[0058] 本发明实施例提供的方法的处理步骤与现有时间校准方法相比,它消除了手动修改可能引入的误差,克服了对无线网络覆盖的依赖,能够实现全天候、全球性、全自动、高精度的时间校准。

[0059] 实施例二

[0060] 本实施例对实施例一提供的时间校准方法进一步细化,本实施例提供了在主动模式下移动终端如何进行时间校准,其具体流程如图2所示,包括步骤S201至步骤S213。

[0061] 步骤S201、移动终端ME用户发起时间校准。

[0062] 步骤S202、ME判断无线网络是否可用,如果不可用,执行步骤S203,通过GPS进行时间调整;否则,从网络侧获取标准UTC时间,并执行步骤S212。

[0063] 步骤S203、启动GPS信号解析,即发起独立模式的GPS定位会话。

[0064] 步骤S204、如果在设定的解析时间内,ME成功定位,并且判决是否能计算出ME本地UTC和标准UTC之间的时间偏差,若是,执行步骤S205;否则,执行步骤S206。

[0065] 步骤S205、从ME的时间模块获取本地UTC时间,结合时间偏差,计算得到调整后的本地UTC时间,再执行步骤S209。

[0066] 步骤S206、如果ME已经解析出了至少一颗GPS卫星的导航电文,执行步骤S207;否则,提示用户时间校准失败,并执行步骤S211。

[0067] 步骤S207、选取传输时间最短的信号来计算本地UTC时间戳,即将GPS导航电文子帧的发送时间作为标准UTC时间处理。这里尽管有一定误差,但是误差都是毫秒级的,因此可以得到秒级的时间精度,能够完全满足用户时间的要求。

[0068] 步骤S208、结合UTC时间起点,即1980年1月6日零时,和本地UTC时间戳相加计算出本地UTC时间。

[0069] 步骤S209、结合世界时模块保存的时区信息,用本地UTC时间计算本地时间,例如可以计算得到北京时间。

[0070] 步骤S210、自动修改移动终端的用户时间,即用户可见的时间。

[0071] 步骤S211、在移动终端上显示错误信息。

[0072] 步骤S212、启动网络时间同步。

[0073] 步骤S213、时间校准结束。

[0074] 实施例三

[0075] 本实施例对实施例一提供的时间校准方法进一步细化,本实施例提供了在被动模式下移动终端如何进行时间校准,其具体流程如图3所示,包括步骤S301至步骤S311。

[0076] 步骤S301、移动终端ME用户发起GPS定位。

[0077] 步骤S302、启动GPS引擎进行GPS卫星的搜索和位置计算。

[0078] 步骤S303、如果在指定时间内定位成功,执行步骤S304;否则,提示用于定位失败,即执行的是一般的定位流程,并执行步骤S311。

- [0079] 步骤S304、从定位结果数据中,获取ME本地UTC和标准UTC之间的时间偏差。
- [0080] 步骤S305、如果时间偏差不为零,并且超过了规定的校准阈值,执行步骤S306;否则,执行步骤S311。
- [0081] 步骤S306、询问用户时间是否需要时间校准。
- [0082] 步骤S307、如果用户接受,执行步骤S308;否则,执行步骤S311。
- [0083] 步骤S308、从ME的时间模块获取本地UTC时间,结合时间偏差,计算得到调整后的本地UTC时间。
- [0084] 步骤S309、结合世界时模块保存的时区信息,用本地UTC时间计算本地时间。例如,可以计算得到北京时间。
- [0085] 步骤S310、自动修改移动终端的用户时间,即用户可见的时间。
- [0086] 步骤S311、移动终端显示定位失败消息。
- [0087] 步骤S312、结束。
- [0088] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种时间校准装置,设置于移动终端中,用于实现上述任意一项优选的实施例,该装置的结构示意图如图4所示,包括:
- [0089] 确定模块401,用于根据接收的GPS导航电文中的时间数据与移动终端的时区信息,确定移动终端所在地的本地时间;
- [0090] 校准模块402,与确定模块401耦合,用于移动终端根据自身所在地的本地时间对自身进行时间校准。
- [0091] 在一个优选的实施例中,如图5所示,确定模块401可以包括:
- [0092] 解析单元501,用于解析时间数据,获得移动终端的本地协调世界时UTC时间;
- [0093] 确定单元502,与解析单元501耦合,用于根据本地UTC时间与移动终端的时区信息,确定移动终端所在地的本地时间。
- [0094] 在一个优选的实施例中,如图6所示,解析单元501可以包括:
- [0095] 解析子单元601,用于解析时间数据,获取每个子帧的首部转换字HOW;
- [0096] 读取子单元602,与解析子单元601耦合,用于在HOW中读取时间周长TOW,其中,TOW记录了该子帧的发送时间的UTC毫秒数;
- [0097] 计算子单元603,与读取子单元602耦合,用于结合UTC毫秒数与该子帧所在帧的第一个子帧中包含的周期数Week Number,计算出每个子帧发送时间的UTC时间戳。
- [0098] 在一个优选的实施例中,读取子单元602还可以用于在解析子单元601解析出至少一颗GPS卫星的导航电文时,在HOW中读取传输时间最短的TOW。
- [0099] 从以上的描述中,可以看出,本发明实现了如下技术效果:
- [0100] 在本发明实施例中,移动终端根据GPS导航电文中的时间数据与移动终端的时区信息确定移动终端所在地的本地时间,进而可以根据所在地的本地时间对自身进行时间校准。由此可见,采用本发明实施例提供的方法,在存在GPS的环境下,移动终端就可以进行时间校准,无须确定的参考时间或者必须网络覆盖的环境,从而能够在极端环境下实现移动终端时间的自动调整。与现有时间校准方法相比,本发明实施例提供的时间校准方法消除了手动修改可能引入的误差,克服了对无线网络覆盖的依赖,能够实现全天候、全球性、全自动、高精度的时间校准。
- [0101] 显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用

的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,并且在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0102] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

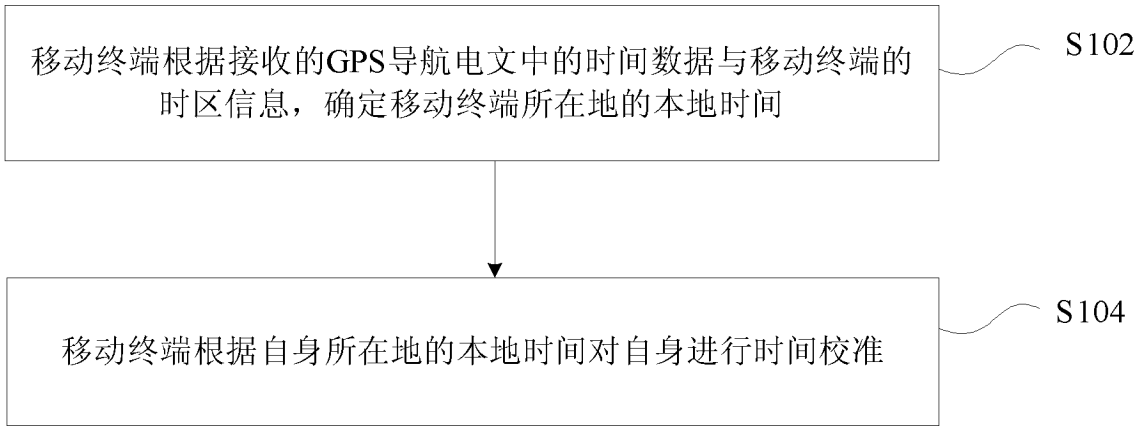


图1

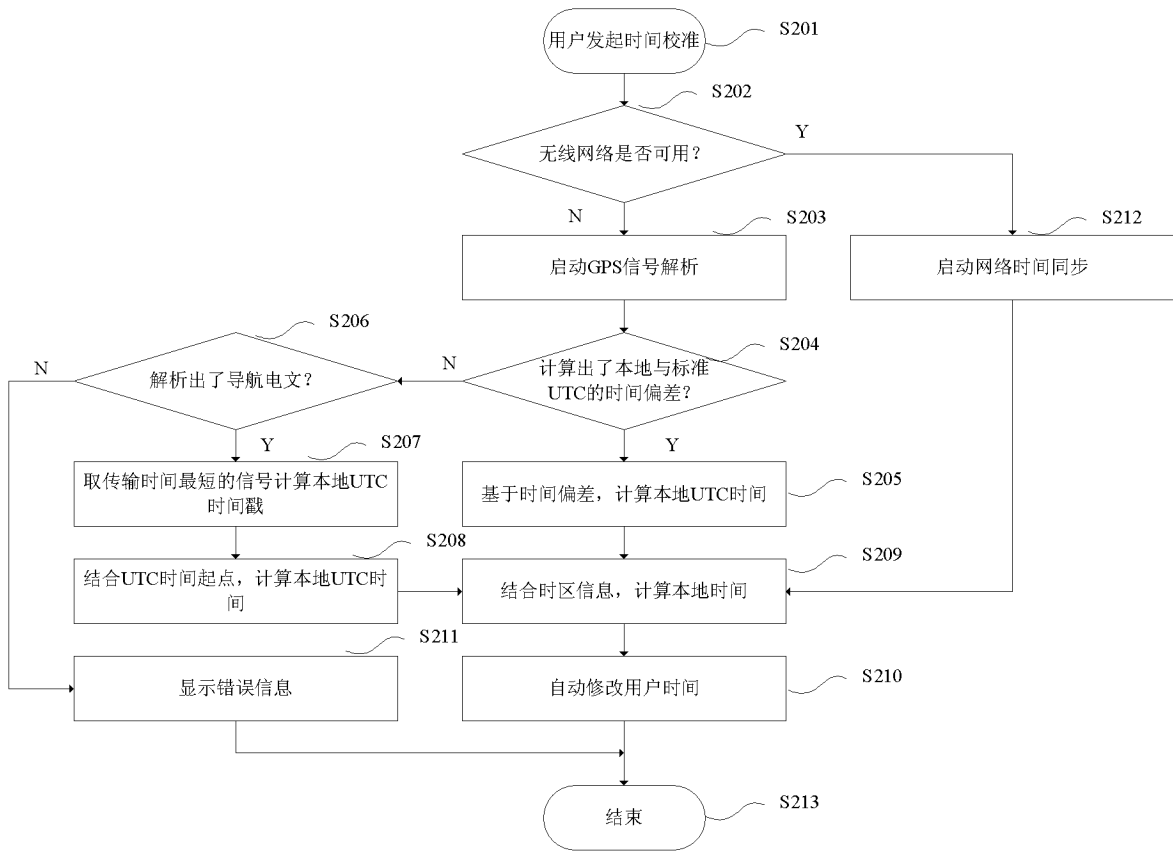


图2

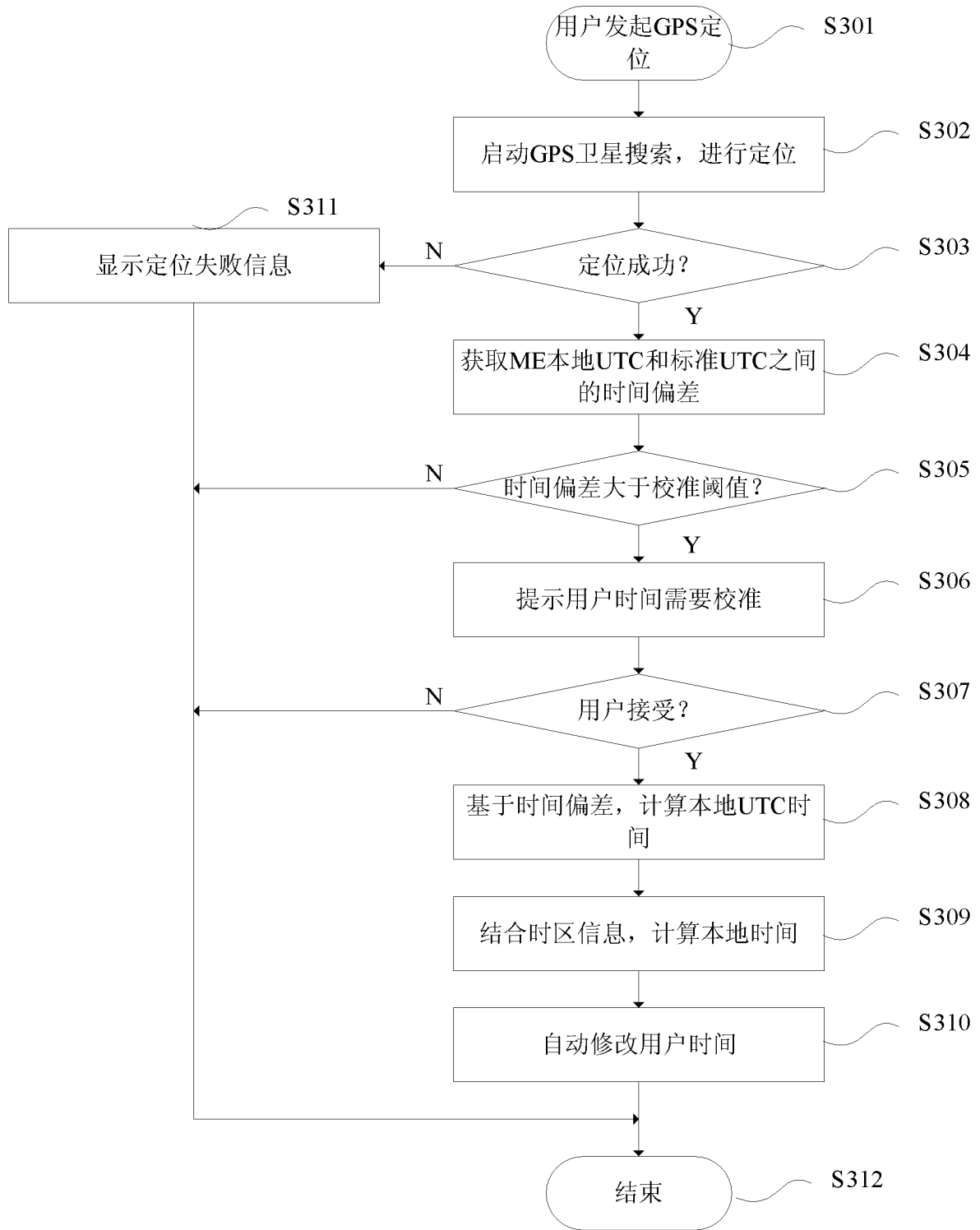


图3



图4



图5



图6