



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112558120 A

(43) 申请公布日 2021. 03. 26

(21) 申请号 202011385002.9

(22) 申请日 2020.12.01

(71) 申请人 无锡奇芯科技有限公司

地址 214000 江苏省无锡市滨湖区建筑西路599-5(1号楼)一楼1116

(72) 发明人 陈永刚 曾毅 吴昊

(74) 专利代理机构 成都天汇致远知识产权代理
事务所(普通合伙) 51264

代理人 韩晓银

(51) Int. Cl.

G01S 19/30 (2010.01)

G01S 19/26 (2010.01)

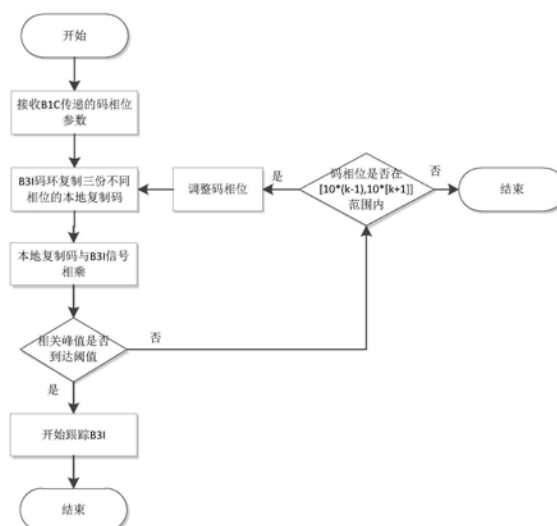
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种提高北斗B3I捕获跟踪灵敏度的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种提高北斗B3I捕获跟踪灵敏度的方法。本发明包括以下步骤：S1、捕获B1C信号，再将B1C码相位参数传递给捕获B3I通道的码环；S2、启动B3I通道的码环，对 $[10^*(k-1), 10^*(k+1)]$, $k \in [1, 1023]$ 空间的码相位进行搜索。本发明针对具有高码率的信号体制，例如B3I，可以显著提高捕获跟踪灵敏度。



1. 一种提高北斗B3I捕获跟踪灵敏度的方法,其特征在于,包括以下步骤:
S1、捕获B1C信号,再将B1C码相位参数传递给捕获B3I通道的码环;
S2、启动B3I通道的码环,对 $[10(k-1), 10(k+1)]$, $k \in [1, 1023]$ 空间的码相位进行搜索。
2. 根据权利要求1所述的一种提高北斗B3I捕获跟踪灵敏度的方法,其特征在于,所述捕获B1C信号,再将B1C码相位参数传递给捕获B3I通道的码环,包括以下步骤:
启动B1C信号捕获后,判断B1C载噪比是否大于预定阈值;
如果是,则获取B1C码相位参数,并将所述相位参数传递至捕获B3I通道的码环;
如果不是,则舍弃当前卫星号的卫星,切换到下一个卫星的B1C信号去捕获跟踪B3I信号。
3. 根据权利要求1所述的一种提高北斗B3I捕获跟踪灵敏度的方法,其特征在于,所述启动B3I通道的码环,对 $[10(k-1), 10(k+1)]$, $k \in [1, 1023]$ 空间的码相位进行搜索,包括以下步骤:
S21、接收所述B1C码相位参数;
S22、B3I通道的码环复制三分不同相位的本地复制码;
S23、将所述本地复制码与所述B1C码相位参数相乘;
S24、判断相关峰值是否达到阈值;
S25、如果是则开始跟踪B3I;
S26、否则判断码相位是否在 $[10(k-1), 10(k+1)]$ 范围内,如果是则调整码相位并返回到步骤S22,否则结束搜索,其中 $k \in [1, 1023]$ 。

一种提高北斗B3I捕获跟踪灵敏度的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及卫星技术领域,具体的说是一种提高北斗B3I捕获跟踪灵敏度的方法。

背景技术

[0002] 当GNSS接收机在捕获、跟踪GNSS卫星信号后,需要获取该卫星的伪距测量值和卫星星历参数,进而实现定位功能。获取伪距测量值基本上等价于确定接收信号的发射时间,而信号发射时间的一部分信息隐含在接收到的卫星导航码相位信息中。同时卫星星历参数是包含在导航电文中的,而卫星发射的卫星信号是导航电文、测距码、载波的乘积。如果想要得到导航电文,就要通过本地复制码和载波去和信号混频去剥离载波和测距码,我们知道测距码是GOLD码的一种,具有极强的自相关性,其自相关函数如图1所示。

[0003] 那么如果彻底的剥离测距码,就要使本地接收机复制同样的码与信号相乘,这就使寻找码相位变得尤为重要,传统接收机获取码相位原理如图2所示。传统的接收机是让码发生器生成三种不同相位的测距码,即超前、即时、滞后,分别同时与接收信号做自相关运算,码环根据所得的三种结果比较推算出测距码自相关函数顶峰位置,即图1的尖峰位置,进而获得了接收信号的码相位。

[0004] 对于北斗B1C这种1.023Mcps的信号来说,码率低,码长为1023,本地复制码只需要复制测距码的几个周期即可推算出码相位位置。但对于B3I这种10.23Mcps码率来说,码长为10230,是B1C的十倍,所以我们的本地复制码要比B1C这种低码率的要产生更多的本地复制码才能计算出相关性函数峰值位置,对硬件资源造成极大的占用。在硬件资源有限的情况下,如果减少本地复制码的个数,势必会减小B3I信号的捕获跟踪灵敏度,同时会使B3I的定位精度下降,无法发挥B3I短测距码、定位精度高的优势。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的上述不足之处,本发明要解决的技术问题是提供一种提高北斗B3I捕获跟踪灵敏度的方法。

[0006] 本发明为实现上述目的所采用的技术方案是:一种提高北斗B3I捕获跟踪灵敏度的方法,包括以下步骤:

S1、捕获B1C信号,再将B1C码相位参数传递给捕获B3I通道的码环;

S2、启动B3I通道的码环,对 $[10(k-1), 10(k+1)]$, $k \in [1, 1023]$ 空间的码相位进行搜索。

[0007] 所述捕获B1C信号,再将B1C码相位参数传递给捕获B3I通道的码环,包括以下步骤:

启动B1C信号捕获后,判断B1C载噪比是否大于预定阈值;

如果是,则获取B1C码相位参数,并将所述相位参数传递至捕获B3I通道的码环;

如果不是,则舍弃当前卫星号的卫星,切换到下一个卫星的B1C信号去捕获跟踪B3I信号。

[0008] 所述启动B3I通道的码环,对 $[10(k-1), 10(k+1)]$, $k \in [1, 1023]$ 空间的码相位进行搜索,包括以下步骤:

S21、接收所述B1C码相位参数;

S22、B3I通道的码环复制三分不同相位的本地复制码;

S23、将所述本地复制码与所述B1C码相位参数相乘;

S24、判断相关峰值是否达到阈值;

S25、如果是则开始跟踪B3I;

S26、否则判断码相位是否在 $[10(k-1), 10(k+1)]$ 范围内,如果是则调整码相位并返回到步骤S22,否则结束搜索,其中 $k \in [1, 1023]$ 。

[0009] 本发明具有以下优点及有益效果:

1、本发明针对具有高码率的信号体制,例如B3I,可以显著提高捕获跟踪灵敏度。

[0010] 2、本发明码环不需要很多的硬件资源即可完成码跟踪。

附图说明

[0011] 图1为Gold码的自相关函数图;

图2为码环鉴相原理图;

图3为本发明的码相位传递流程图;

图4为本发明的码相位空间搜索流程图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0013] 本发明实施例所述的一种提高北斗B3I捕获跟踪灵敏度的方法,包括以下步骤:

(1)完成B1C信号的捕获后,将B1C码相位参数传递给捕获B3I通道的码环使用,从流程如图3所示。

[0014] 启动B1C信号捕获后,判断B1C载噪比是否大于预定阈值;所述预定阈值通常取38;如果是,则获取B1C码相位参数,并将所述相位参数传递至捕获B3I通道的码环;

如果不是,则舍弃当前卫星号的卫星,切换到下一个卫星号的卫星。在本实施例中,如果当前卫星的信号载噪比不大于38,就直接舍弃这颗卫星号的卫星,切换到下一个卫星号的卫星,即用另一个卫星的B1C信号去捕获跟踪B3I信号。

[0015] (2)B1C的码相位传递给B3I通道后,启动码环,对 $[10(k-1), 10(k+1)]$ 空间的码相位进行搜索,其中 k 为整数且 $k \in [1, 1023]$,流程图如图4所示。

[0016] S21、接收所述B1C码相位参数;

S22、B3I通道的码环复制三分不同相位的本地复制码;

S23、将所述本地复制码与所述B1C码相位参数相乘,该操作是现有技术,通过FPGA即能够实现;

S24、判断相关峰值是否达到阈值;

S25、如果是则开始跟踪B3I;

S26、否则判断码相位是否在 $[10(k-1), 10(k+1)]$ 范围内,如果是则调整码相位并返回到步骤S22,否则结束搜索,其中 k 为整数且 $k \in [1, 1023]$ 。

[0017] 测距码是周期性的,码相位是 $[10(k-1), 10(k+1)]$ 其中一个位置。如果这个码相位算出相关系数太低了,就调整码相位,用下一个码相位去算。如果在 $[10(k-1), 10(k+1)]$ 全部都试了,所有的相关系数都低,说明信号质量太差了,根本就捕获不上,所以就再找一个B1C卫星,然后再通过另一个B1C卫星去跟踪B3I信号。

[0018] 本发明方法是根据卫星导航系统一颗卫星播发多个频点,且B1C和B3I测距码都是1ms的周期的性质。通过先捕获跟踪B1C信号,得到B1C码相位,同时启动B3I捕获环路,将B1C的码相位传递给B3I环路直接用于B3I测距码的解调和获取伪距测量值。由于B3I码周期是B1C的10倍,因此当B1C的码相位为 k , ($k \in [1, 1023]$), B3I的码相位大致为 $10k$ 。当然考虑到B1C和B3I具有不同的频率,大气层延时和电离层延时可能会不同,导致接收机接收B3I和B1C信号的时间不一定是同步的。所以我们需要在已知B3I 码相位为 $10k$ 的基础上,再通过码环去搜索 $[10(k-1), 10(k+1)]$ 空间的码相位。这样使得码相位搜索空间降低为20,同时也大大降低了捕获B3I的时间,提高捕获跟踪灵敏度。

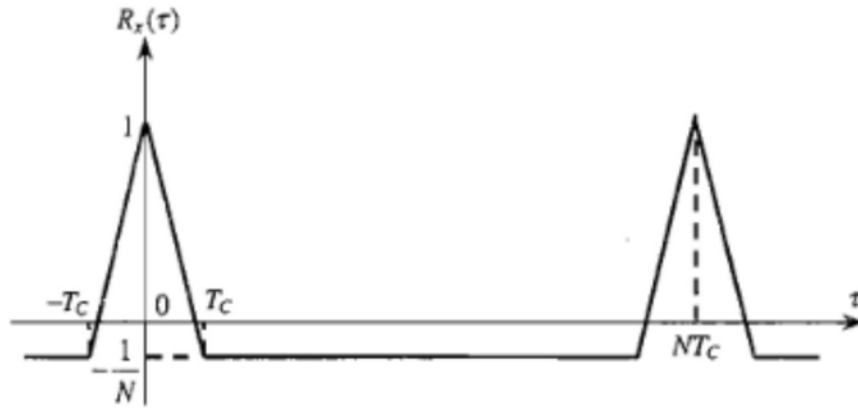


图1

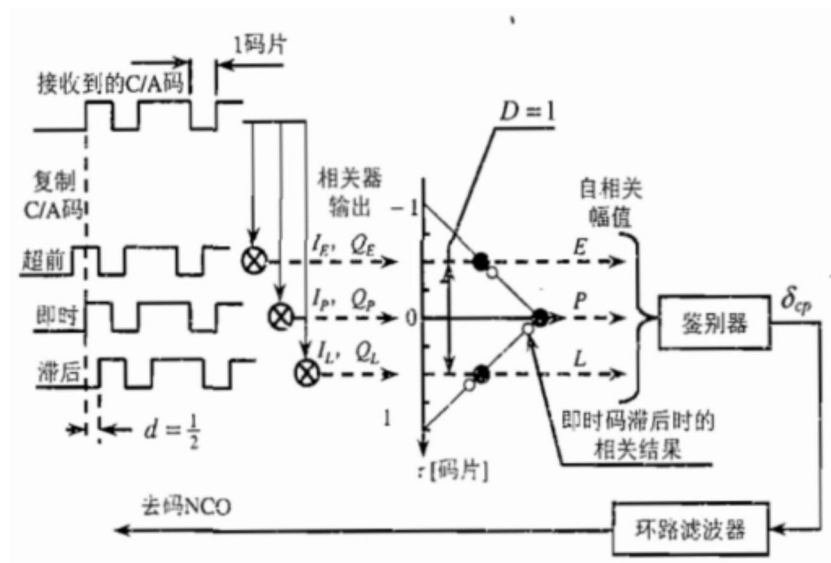


图2

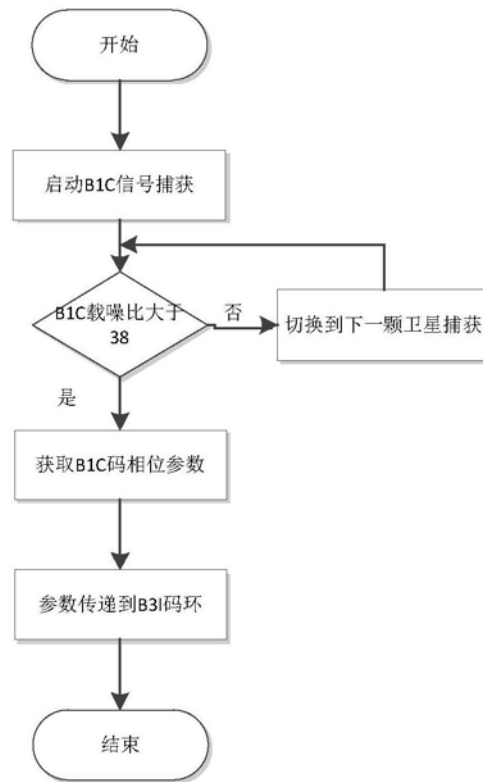


图3

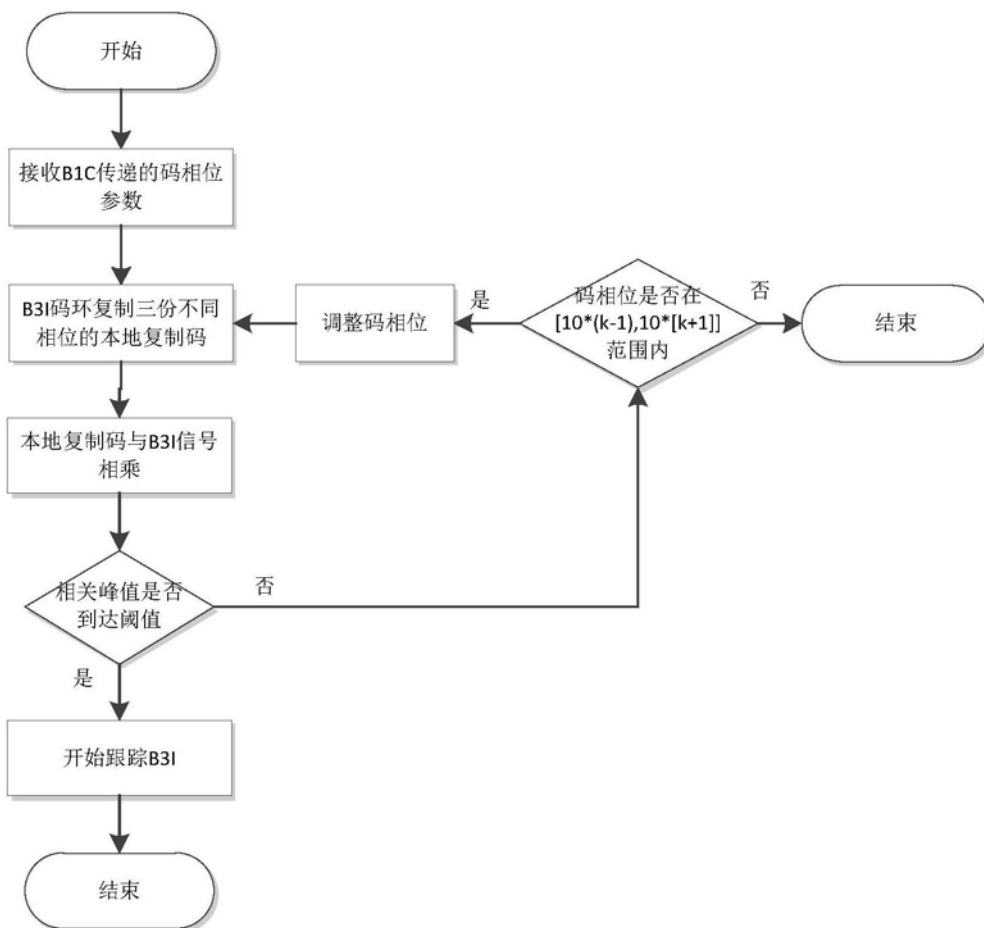


图4