



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106338751 A

(43) 申请公布日 2017. 01. 18

(21) 申请号 201510991156. 5

(22) 申请日 2015. 12. 25

(71) 申请人 深圳艾科创新微电子有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区高新区中
区深圳软件园一期4栋4楼406-421房

(72) 发明人 严卫健 王雅君 刘俊秀 石岭

(74) 专利代理机构 深圳瑞天谨诚知识产权代理
有限公司 44340

代理人 温青玲

(51) Int. Cl.

G01S 19/37(2010. 01)

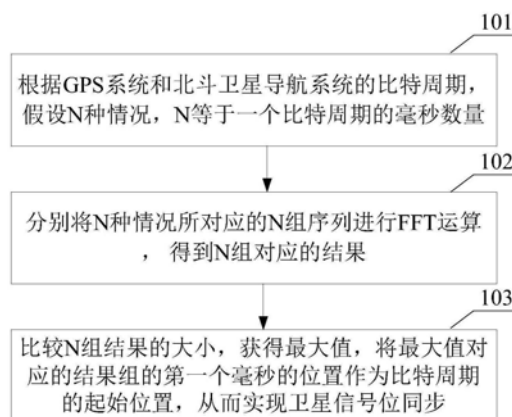
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

卫星信号位同步的方法、装置和导航接收机

(57) 摘要

本发明适用于导航领域,提供了一种卫星信号位同步的方法、装置和导航接收机。所述方法包括:根据GPS系统和北斗卫星导航系统的比特周期,假设N种情况,N等于一个比特周期的毫秒数量,每一种情况分别对应一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况;分别将N种情况所对应的N组序列进行FFT运算,得到N组对应的结果;比较N组结果的大小,获得最大值,将最大值对应的结果组的第一个毫秒的位置作为比特周期的起始位置,从而实现卫星信号位同步。本发明的卫星信号位同步的方法能兼容北斗卫星导航系统和GPS系统,实现卫星信号位同步。



1. 一种卫星信号位同步的方法,其特征在于,所述方法包括:

根据GPS系统和北斗卫星导航系统的比特周期,假设N种情况,N等于一个比特周期的毫秒数量,每一种情况分别对应一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况;

分别将N种情况所对应的N组序列进行FFT运算,得到N组对应的结果;

比较N组结果的大小,获得最大值,将最大值对应的结果组的第一个毫秒的位置作为比特周期的起始位置,从而实现卫星信号位同步。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据GPS系统和北斗卫星导航系统的比特周期,假设N种情况,N等于一个比特周期的毫秒数量,每一种情况分别对应一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况具体包括:

每毫秒从卫星跟踪通道读取I支路数据和Q支路数据;

将一个比特周期内的每毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据分别作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,结合下一比特周期内的每毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据,从而将相邻两比特周期内的数据移位组合成N组比特数据,每组比特数据包括N个I支路数据和N个Q支路数据,其中,N等于一个比特周期的毫秒数量;

在一个累加周期内,将每个比特周期的N组比特数据均乘以对应预设的幅值。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述分别将N种情况所对应的N组序列进行FFT运算,得到N组对应的结果具体包括:

在一个累加周期内,将乘以对应预设的幅值后的每个比特周期的N组比特数据均进行频域的FFT运算,每个比特周期的每组比特数据对应得到一组实数结果;

对于每一种以一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况,分别将一个累加周期内的所有比特周期的每组比特数据对应的一组实数结果相加。

4. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述分别将N种情况所对应的N组序列进行FFT运算,得到N组对应的结果具体包括:

在一个累加周期内,对于每一种以一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况,分别将一个累加周期内的所有比特周期的乘以对应预设的幅值后的每组比特数据的对应毫秒的值进行累加,得到一组累加值;

对于每一种以一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况,对该组累加值进行频域的FFT运算,得到一组实数结果。

5. 如权利要求3或4所述的方法,其特征在于,所述比较N组结果的大小,获得最大值,将最大值对应的结果组的第一个毫秒的位置作为比特周期的起始位置具体为:

比较N组实数结果的大小,获得最大值,将最大值对应的实数结果组的第一个毫秒的位置作为比特周期的起始位置。

6. 一种卫星信号位同步的装置,其特征在于,所述装置包括:

假设模块,用于根据GPS系统和北斗卫星导航系统的比特周期,假设N种情况,N等于一

个比特周期的毫秒数量,每一种情况分别对应一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况;

FFT运算模块,用于分别将N种情况所对应的N组序列进行FFT运算,得到N组对应的结果;

比较模块,用于比较N组结果的大小,获得最大值,将最大值对应的结果组的第一个毫秒的位置作为比特周期的起始位置,从而实现卫星信号位同步。

7.如权利要求6所述的装置,其特征在于,所述假设模块具体包括:

读取模块,用于每毫秒从卫星跟踪通道读取I支路数据和Q支路数据;

移位模块,用于将一个比特周期内的每毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据分别作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,结合下一比特周期内的每毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据,从而将相邻两比特周期内的数据移位组合成N组比特数据,每组比特数据包括N个I支路数据和N个Q支路数据,其中,N等于一个比特周期的毫秒数量;

乘模块,用于在一个累加周期内,将每个比特周期的N组比特数据均乘以对应预设的幅值。

8.如权利要求7所述的装置,其特征在于,所述FFT运算模块具体包括:

第一FFT运算子模块,用于在一个累加周期内,将乘以对应预设的幅值后的每个比特周期的N组比特数据均进行频域的FFT运算,每个比特周期的每组比特数据对应得到一组实数结果;

相加模块,用于对于每一种以一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况,分别将一个累加周期内的所有比特周期的每组比特数据对应的一组实数结果相加。

9.如权利要求7所述的装置,其特征在于,所述FFT运算模块具体包括:

累加模块,用于在一个累加周期内,对于每一种以一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况,分别将一个累加周期内的所有比特周期的乘以对应预设的幅值后的每组比特数据的对应毫秒的值进行累加,得到一组累加值;

第二FFT运算子模块,用于对于每一种以一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况,对该组累加值进行频域的FFT运算,得到一组实数结果。

10.一种导航接收机,其特征在于,所述导航接收机包括权利要求6至9任一项所述的卫星信号位同步的装置。

卫星信号位同步的方法、装置和导航接收机

技术领域

[0001] 本发明属于导航领域,尤其涉及一种卫星信号位同步的方法、装置和导航接收机。

背景技术

[0002] 北斗卫星导航系统和GPS系统都是全球定位系统,在现如今的生活起到越来越重要的作用,在导航、定位、授时、测速等领域中占据着非常重要的位置。当前中国的北斗卫星导航系统快速发展,同时支持GPS系统和北斗卫星导航系统的导航接收机必将会越来越普遍。导航接收机通常包括:天线、射频模块、基带信号处理模块和其他应用模块。其中,基带信号处理模块主要功能包括搜索到天空上的卫星并解调出正确的导航电文,产生用于导航、定位、授时、测速等应用的测量值。位同步,即比特同步,在导航接收机中同样有着非常重要的作用。在搜索到卫星之后,导航接收机会对该颗卫星进行跟踪锁定,并进行位同步处理,只有位同步成功,才能确定信号的比特边界,进而确定信号的比特。导航接收机接收到该颗卫星的正确比特后,对其进行帧同步处理,得到该颗卫星的导航电文从而进行定位解算。从而可知,位同步在导航接收机中具有很重要的作用,只有正确地进行位同步处理,才能成功搜星并参与定位,并且位同步的性能好坏直接影响着导航接收机的捕获灵敏度。

[0003] 在GPS系统中,每一颗卫星发出的信号都由与该卫星唯一对应的伪随机码(Pseudo-Random Noise, PRN)进行调制,伪随机码的周期为1ms,所以经伪随机码调制后的数据信号是周期为1ms的粗码(CA码);每一位导航数据信号都要重复20次以保证没有纠错机制下的可靠传输,GPS数据位信号的周期为20ms。在对跟踪环路输出的CA码信号进行解调时,首先要通过位同步将1000b/s的CA码信号转变为50b/s的高低电平。

[0004] 北斗卫星导航系统,采用了和GPS系统不同的数据调制方式,对地球静止轨道卫星(Geostationary Earth Orbit, GEO)卫星,伪随机码的周期也为1ms,但每一个数据位是2ms,和GPS系统类似,在数据位内部不存在符号的跳变,在做一些改变后,位同步时可以采用和GPS系统类似的方法。对中圆地球轨道(Medium Earth Orbit, MEO)卫星和倾斜地球同步轨道(Inclined Geosynchronous Satellite Orbit, IGS0)卫星,伪随机码的周期也为1ms,同样,每一位北斗数据信号都要重复20次以保证没有纠错机制下的可靠传输,与GPS系统不同的是,每一位当中的20ms数据采用了NH(Neumann-Hoffman)码调制,就是说,在每一位数据内部也存在符号的跳变,这样,采用GPS信号相同的位同步的方法就不适用于北斗卫星导航系统的MEO、IGS0卫星信号。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种能兼容北斗卫星导航系统和GPS系统的卫星信号位同步的方法、装置和导航接收机。

[0006] 第一方面,本发明提供了一种卫星信号位同步的方法,所述方法包括:

[0007] 根据GPS系统和北斗卫星导航系统的比特周期,假设N种情况,N等于一个比特周期的毫秒数量,每一种情况分别对应一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支

路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况；

[0008] 分别将N种情况所对应的N组序列进行FFT运算，得到N组对应的结果；

[0009] 比较N组结果的大小，获得最大值，将最大值对应的结果组的第一个毫秒的位置作为比特周期的起始位置，从而实现卫星信号位同步。

[0010] 第二方面，本发明提供了一种卫星信号位同步的装置，所述装置包括：

[0011] 假设模块，用于根据GPS系统和北斗卫星导航系统的比特周期，假设N种情况，N等于一个比特周期的毫秒数量，每一种情况分别对应一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况；

[0012] FFT运算模块，用于分别将N种情况所对应的N组序列进行FFT运算，得到N组对应的结果；

[0013] 比较模块，用于比较N组结果的大小，获得最大值，将最大值对应的结果组的第一个毫秒的位置作为比特周期的起始位置，从而实现卫星信号位同步。

[0014] 第三方面，本发明提供了一种导航接收机，所述导航接收机包括上述的卫星信号位同步的装置。

[0015] 在本发明中，由于根据GPS系统和北斗卫星导航系统的比特周期，假设N种情况，每一种情况分别对应一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况，分别将N种情况所对应的N组序列进行FFT运算，得到N组对应的结果；比较N组结果的大小，获得最大值，将最大值对应的结果组的第一个毫秒的位置作为比特周期的起始位置，从而实现卫星信号位同步。因此虽然北斗卫星导航系统和GPS系统的数据位信号的周期不同，但本发明的位同步方法仍然能兼容北斗卫星导航系统和GPS系统，实现卫星信号位同步。

[0016] 另外，由于分别将一个累加周期内的所有比特周期的乘以对应预设的幅值后的每组比特数据的对应毫秒的值进行累加，得到一组累加值；或者，分别将一个累加周期内的所有比特周期的每组比特数据对应的一组实数结果相加。因此即使在信号较弱的时候，也能很好地位同步成功。

附图说明

[0017] 图1是本发明实施例一提供的卫星信号位同步的方法的流程图。

[0018] 图2是本发明实施例二提供的卫星信号位同步的方法的流程图。

[0019] 图3是本发明实施例三提供的卫星信号位同步的装置的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 为了使本发明的目的、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0021] 为了说明本发明所述的技术方案，下面通过具体实施例来进行说明。

[0022] 实施例一：

[0023] 请参阅图1，本发明实施例一提供的卫星信号位同步的方法包括以下步骤：

[0024] S101、根据GPS系统和北斗卫星导航系统的比特周期，假设N种情况，N等于一个比

特周期的毫秒数量,每一种情况分别对应一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况;

[0025] S102、分别将N种情况所对应的N组序列进行FFT运算,得到N组对应的结果;

[0026] S103、比较N组结果的大小,获得最大值,将最大值对应的结果组的第一个毫秒的位置作为比特周期的起始位置,从而实现卫星信号位同步。

[0027] 实施例二:

[0028] 请参阅图2,本发明实施例二提供的卫星信号位同步的方法包括以下步骤:

[0029] S201、每毫秒从卫星跟踪通道读取I支路数据和Q支路数据。

[0030] 导航接收机(例如GPS接收机、北斗接收机)在跟踪模块通常采用I/Q解调法来帮助完成对输入信号的载波剥离、鉴相和数据解调等任务。将输入信号($u_i(t) = A D(t) \sin(\omega_i t + \theta_i) + n$,其中A为信号幅度,D(t)为比特数据电平,值为 ± 1 , ω_i 为载波频率, θ_i 为相位,n代表噪声),与正弦载波复制信号($u_{os}(t) = \sin(\omega_o t + \theta_o)$)混频的那条环路分支称为同相支路(I支路),而与余弦载波复制信号($u_{os}(t) = \cos(\omega_o t + \theta_o)$)混频的另一条环路分支称为正交支路(Q支路)。在跟踪模块,I支路经混频、低通滤波后的结果为 $I = A D(t) \cos(\omega_e t + \theta_e)$,Q支路经混频、低通滤波后的结果为 $Q = A D(t) \sin(\omega_e t + \theta_e)$,其中 ω_e 为输入信号载波与复制载波的差值, θ_e 为输入信号相位与复制相位的差值。经过跟踪模块的锁相环、锁频环锁定后, ω_e, θ_e 接近于0,于是I、Q的符号就可以用来表示比特数据电平D(t)的符号。

[0031] 在本发明实施例二中,假设读取的I支路数据和Q支路数据的编号为I1、Q1,I2、Q2,...I20、Q20;I21、Q21,I22、Q22,...I40、Q40;I41、Q41,I42、Q42,...Im、Qm,其中,m表示第几毫秒。

[0032] S202、将一个比特周期内的每毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据分别作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,结合下一比特周期内的每毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据,从而将相邻两比特周期内的数据移位组合成N组比特数据,每组比特数据包括N个I支路数据和N个Q支路数据,其中,N等于一个比特周期的毫秒数量。

[0033] 在本发明实施例二中,GPS卫星的比特周期为20ms,北斗GEO卫星的比特周期为2ms,北斗ME0、IGS0卫星的比特周期为20ms。

[0034] 对于GPS卫星、北斗ME0、IGS0卫星,假设20种情况,分别为:I1、Q1为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I2、Q2为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I3、Q3为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I4、Q4为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I5、Q5为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I6、Q6为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I7、Q7为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I8、Q8为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I9、Q9为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I10、Q10为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I11、Q11为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I12、Q12为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I13、Q13为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I14、Q14为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I15、Q15为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I16、Q16为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I17、Q17为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I18、Q18为1个比特数

据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I19、Q19为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I20、Q20为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据。

[0035] 对于GPS卫星、北斗ME0、IGS0卫星,第一种情况对应的一组比特数据为【I1、Q1,I2、Q2,...I20、Q20】;第二种情况对应的一组比特数据为【I2、Q2,I3、Q3,...I21、Q21】;以此类推,第二十种情况对应的一组比特数据为【I20、Q20,I21、Q21,...I39、Q39】。

[0036] 对北斗GE0卫星假设2种情况,分别为I1、Q1为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,I2、Q2为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据。第一种情况对应的一组比特数据为【I1、Q1,I2、Q2】;第二种情况对应的一组比特数据为【I2、Q2,I3、Q3】。

[0037] S203、在一个累加周期内,将每个比特周期的N组比特数据均乘以对应预设的幅值。

[0038] 在本发明实施例二中,每个累加周期包括M个比特周期,M可根据信号强弱来设定,其中,M是大于或等于1的整数,信号弱时的M大于信号强时的M。

[0039] 对于GPS卫星和北斗GE0卫星,每组比特数据中的所有I支路数据和Q支路数据都乘以1;

[0040] 对于北斗ME0、IGS0卫星,第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以1,第二个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以1,第三个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以1,第四个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以1,第五个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以1,第六个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以-1,第七个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以1,第八个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以1,第九个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以-1,第十个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以-1,第十一个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以1,第十二个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以-1,第十三个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以1,第十四个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以-1,第十五个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以1,第十六个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以1,第十七个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以-1,第十八个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以-1,第十九个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以-1,第二十个毫秒的I支路数据和Q支路数据均乘以1。例如【I1、Q1,I2、Q2,...I20、Q20】*【1,1,1,1,1,-1,1,1,-1,-1,1,-1,1,-1,1,1,-1,-1,-1,1】;【I2、Q2,I3、Q3,...I21、Q21】*【1,1,1,1,1,-1,1,1,-1,-1,1,-1,1,-1,1,1,-1,-1,-1,1】。

[0041] S204、在一个累加周期内,将乘以对应预设的幅值后的每个比特周期的N组比特数据均进行频域的FFT运算,每个比特周期的每组比特数据对应得到一组实数结果。

[0042] FFT的点数需大于20,考虑到硬件的代价及精确度的平衡,本发明实施例二选择32点的FFT,当然也可以选择其它点数的FFT,点数越高,计算量越大,硬件成本越高,但对应的精度越高,计算出的多普勒频差越精准。

[0043] 经FFT运算后,以32点FFT为例,对于以I1、Q1为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况,第一个比特周期的一组比特数据【I1、Q1,I2、Q2,...I20、Q20】,经FFT运算后,可以得到一组32个值的结果记为 $A_n + jB_n$ (其中n为1—32),将该复数结果求 $(A^2 + B^2)^{1/2}$,可以得到一组32个实数结果。同理,第二个比特周期的一组比特数据【I21、Q21,I22、Q22,...I40、Q40】也可以得到一组32个实数结果,以此类推,每个累加周期包括M个比特

周期,则可以得到M组32个实数结果。

[0044] S205、对于每一种以一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况,分别将一个累加周期内的所有比特周期的每组比特数据对应的一组实数结果相加。

[0045] 例如,如S204所举例,对于以I1、Q1为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况,将M组32个实数结果相加,得到一组32个值。以此类推,总共可以得到N种假设对应的N组32个值,

[0046] S206、比较N组实数结果的大小,获得最大值,将最大值对应的实数结果组的第一个毫秒的位置作为比特周期的起始位置,从而实现卫星信号位同步。

[0047] 在本发明实施例二中,比较N组实数结果的大小,获得最大值具体包括:

[0048] 在每组实数结果中找到最大值,然后将N组实数结果中的最大值进行比较,得到最大值,或者,

[0049] 比较N组实数结果中所有实数结果的大小,获得最大的实数结果。

[0050] 在本发明实施例二中,S206之后,所述方法还可以包括:

[0051] 将该最大值在其所在组的位置作为多普勒频差的值。

[0052] 以32点FFT结果为例,因为1ms周期对应的频率为1000Hz,32点FFT对应每个结果之间的频率差为 $1000/32=31.25\text{Hz}$,因此根据该最大值在该组中的位置可以算出多普勒频差。

[0053] 32个值所对应的频差分别为 $0, 1 \times 31.25, 2 \times 31.25, \dots, 15 \times 31.25, -1 \times 31.25, -2 \times 31.25, \dots, -16 \times 31.25$ 。最后将该多普勒频差反馈到跟踪环路。

[0054] 在本发明实施例二中,S204和S205的先后顺序也可以调换,具体为:

[0055] S204为:在一个累加周期内,对于每一种以一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况,分别将一个累加周期内的所有比特周期的乘以对应预设的幅值后的每组比特数据的对应毫秒的值进行累加,得到一组累加值。

[0056] S205为:对于每一种以一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况,对该组累加值进行频域的FFT运算,得到一组实数结果。

[0057] 实施例三:

[0058] 请参阅图3,本发明实施例三提供的卫星信号位同步的装置包括:

[0059] 假设模块11,用于根据GPS系统和北斗卫星导航系统的比特周期,假设N种情况,N等于一个比特周期的毫秒数量,每一种情况分别对应一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况;

[0060] FFT运算模块12,用于分别将N种情况所对应的N组序列进行FFT运算,得到N组对应的结果;

[0061] 比较模块13,用于比较N组结果的大小,获得最大值,将最大值对应的结果组的第一个毫秒的位置作为比特周期的起始位置,从而实现卫星信号位同步。

[0062] 在本发明实施例三中,所述假设模块具体可以包括:

[0063] 读取模块,用于每毫秒从卫星跟踪通道读取I支路数据和Q支路数据;

[0064] 移位模块,用于将一个比特周期内的每毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据分别作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据,结合下一比特周期内的每毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据,从而将相邻两比特周期内的数据移位组合成N组比特数据,每组比特数据包括N个I支路数据和N个Q支路数据,其中,N等于一个比特周期的毫秒数量;

[0065] 乘模块,用于在一个累加周期内,将每个比特周期的N组比特数据均乘以对应预设的幅值。

[0066] 在本发明实施例三中,所述FFT运算模块具体可以包括:

[0067] 第一FFT运算子模块,用于在一个累加周期内,将乘以对应预设的幅值后的每个比特周期的N组比特数据均进行频域的FFT运算,每个比特周期的每组比特数据对应得到一组实数结果;

[0068] 相加模块,用于对于每一种以一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况,分别将一个累加周期内的所有比特周期的每组比特数据对应的一组实数结果相加。

[0069] 在本发明实施例三中,所述FFT运算模块具体也可以包括:

[0070] 累加模块,用于在一个累加周期内,对于每一种以一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况,分别将一个累加周期内的所有比特周期的乘以对应预设的幅值后的每组比特数据的对应毫秒的值进行累加,得到一组累加值;

[0071] 第二FFT运算子模块,用于对于每一种以一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况,对该组累加值进行频域的FFT运算,得到一组实数结果。

[0072] 在本发明实施例三中,所述比较模块13具体用于:比较N组实数结果的大小,获得最大值,将最大值对应的实数结果组的第一个毫秒的位置作为比特周期的起始位置。

[0073] 本发明实施例还提供了一种导航接收机,所述导航接收机包括本发明实施例三提供的卫星信号位同步的装置。

[0074] 在本发明实施例中,由于根据GPS系统和北斗卫星导航系统的比特周期,假设N种情况,每一种情况分别对应一个比特周期内的其中一毫秒读取到的I支路数据和Q支路数据作为1个比特数据的第一个毫秒的I支路数据和Q支路数据的情况,分别将N种情况所对应的N组序列进行FFT运算,得到N组对应的结果;比较N组结果的大小,获得最大值,将最大值对应的结果组的第一个毫秒的位置作为比特周期的起始位置,从而实现卫星信号位同步。因此虽然北斗卫星导航系统和GPS系统的数据位信号的周期不同,但本发明的位同步方法仍然能兼容北斗卫星导航系统和GPS系统,实现卫星信号位同步。

[0075] 另外,由于分别将一个累加周期内的所有比特周期的乘以对应预设的幅值后的每组比特数据的对应毫秒的值进行累加,得到一组累加值;或者,分别将一个累加周期内的所有比特周期的每组比特数据对应的一组实数结果相加。因此即使在信号较弱的时候,也能很好地位同步成功。

[0076] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以

通过程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,所述的存储介质,如ROM/RAM、磁盘、光盘等。

[0077] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

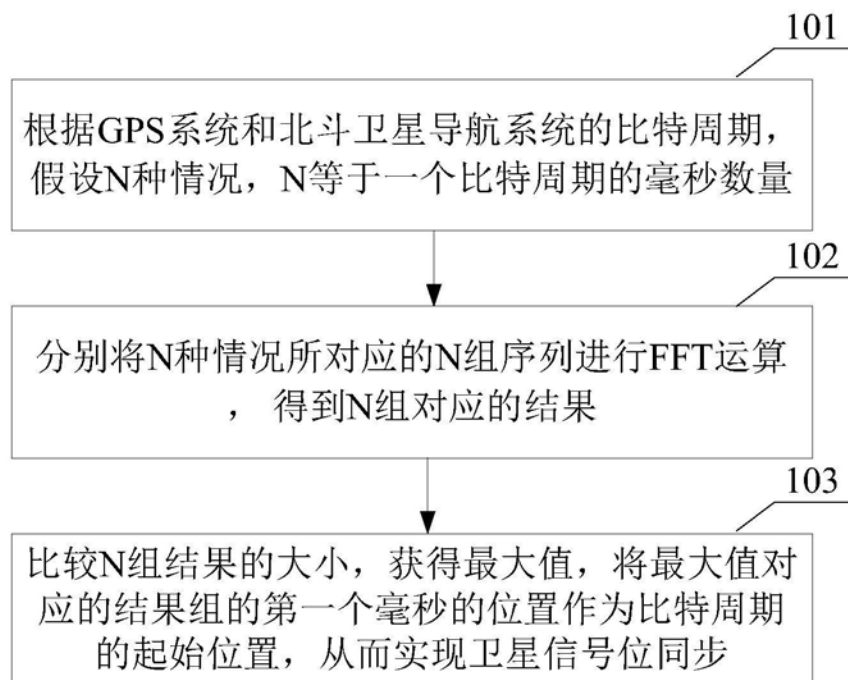


图1

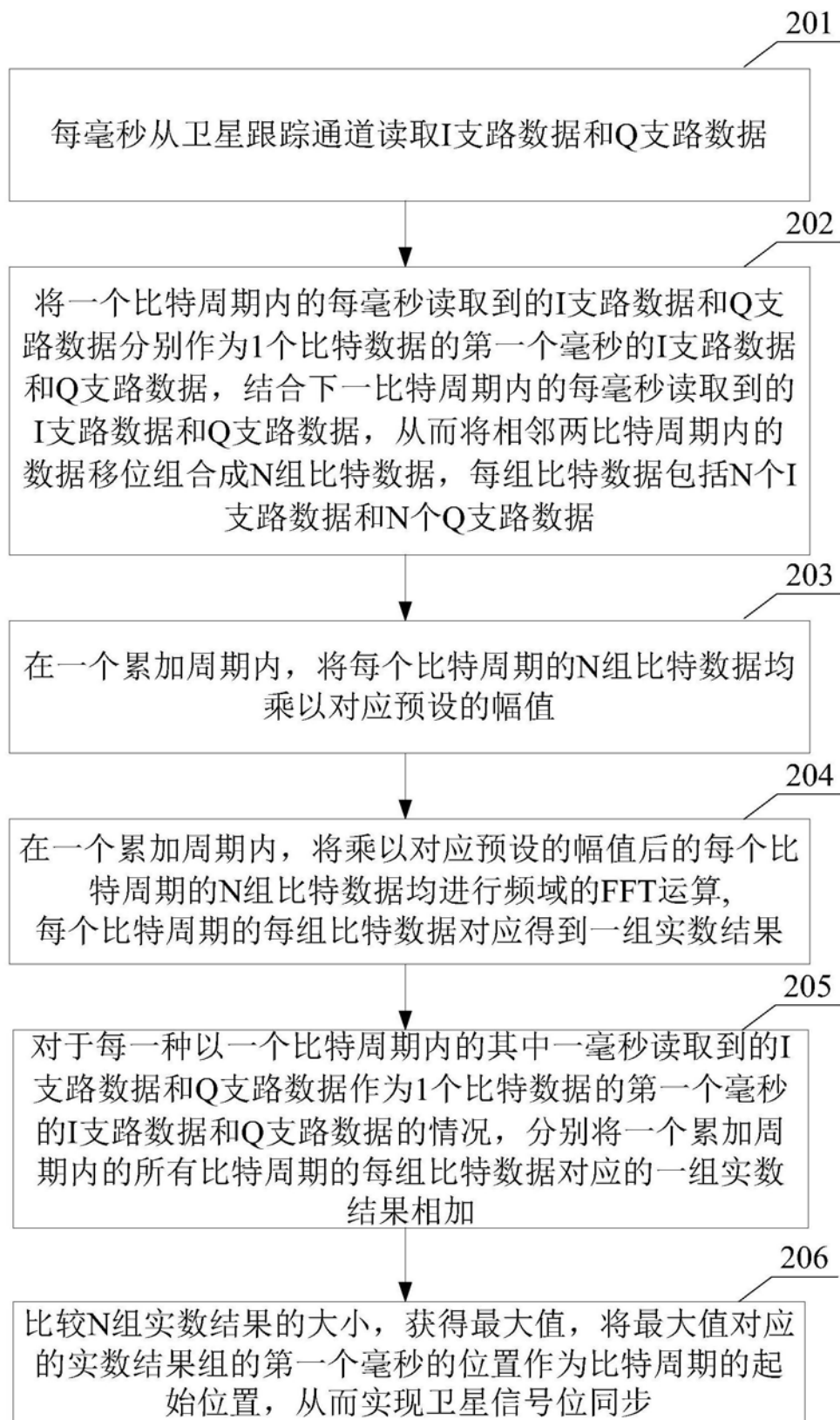


图2

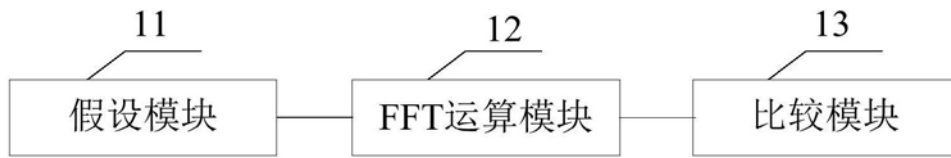


图3