



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105577230 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201510971633. 1

(22) 申请日 2015. 12. 22

(71) 申请人 北京理工大学

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街 5 号北京理工大学

(72) 发明人 唐平 韩航程 张黎 卜祥元 蒋志科

(51) Int. Cl.

H04B 1/7075(2011. 01)

H04B 1/7077(2011. 01)

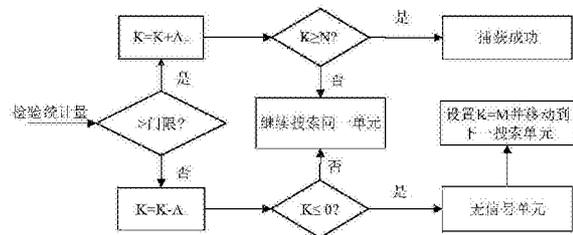
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

收敛函数改进的 Tong 检测判决方法

(57) 摘要

本发明公开了收敛函数改进的 Tong 检测判决方法,旨在通过设置计数变量对应的正、负计数步进,来控制搜索速度,在一定的虚警概率下提高检测概率。本方法主要有三个步骤,步骤一:设置计数初值和上限,设计正、负步进与计数变量之间的函数关系。步骤二:搜索时频单元,如果检验统计量大于门限,则 K 值加上对应的 A,否则 K 值减去对应的 A。步骤三:对计数变量 K 进行判决。本方法主要根据具体环境条件来分别设计正、负计数步进和计数变量之间的函数关系,协调有信号单元和无信号单元的搜索速度,从而提高接收机灵敏度。



1. 一种收敛函数改进的Tong检测判决方法,其特征在于:包括以下步骤,

步骤一、 K 表示计数变量, M 为计数初值, N 为计数上限, A_+ 为正计数步进, A_- 为负计数步进。其中, $M \geq 0, N \geq M$,计数变量 K 的值被预置为 M ,计数变量 K 的每个值对应于一个 A_+ 值和一个 A_- 值。

步骤二、开始对时频单元进行搜索。如果某搜索单元的检验统计量比捕获门限大,查看此时计数变量 K 所对应的 A_+ 值,并且在 K 已有的数值基础上加上 A_+ ;如果检验统计量比捕获门限小,查看此时计数变量 K 所对应的 A_- 值,并且在 K 已有的数值基础上减去 A_- 。

步骤三、检测计数变量 K 值大小,来决定是否继续搜索。如果 $K \geq N$,那么认为成功捕获到接收信号,该搜索单元为有信号单元。如果 $K \leq 0$,那么认为该单元为无信号单元,设置 $K=M$ 并进入下一搜索单元。如果 $0 < K < N$,那么继续对该搜索单元进行检测。

2. 根据权利要求1所述的收敛函数改进的Tong检测判决方法,其特征在于步骤一中每个 K 值对应于一个 A_+ 值和一个 A_- 值, K 和 A_+ 以及 K 和 A_- 的对应关系可以写成函数形式,分别为 $A_+ = f(K)$ 和 $A_- = g(K)$,在不同的条件下可设置相同或不同的函数关系,但是为了保证计数变量 K 能够收敛到门限,两个函数必须为非减函数,并且 $A_+ \geq 0, A_- \geq 0$ 。

3. 根据权利要求1所述的收敛函数改进的Tong检测判决方法,其特征在于步骤二中如果某搜索单元的检验统计量比捕获门限大,那么在 K 已有的数值基础上加上所对应的 A_+ 值;如果检验统计量比捕获门限小,那么在 K 已有的数值基础上减去加上所对应的 A_- 。

4. 根据权利要求1所述的收敛函数改进的Tong检测判决方法,其特征在于步骤三中的判决条件。由于正、负步进函数的特殊性,非负函数值 A_+ 和 A_- 不一定为整数,因此计数变量 K 也不一定为整数。为在判决时遍历全部情况,需要判决三种情况分别为 $K \geq N$ 、 $K \leq 0$ 以及 $0 < K < N$ 。

收敛函数改进的Tong检测判决方法

技术领域

[0001] 本发明属于无线通信领域,具体涉及一种直接序列扩频信号捕获的检测判决方法。

背景技术

[0002] 直接序列扩频(DSSS:Direct Sequence Spread Spectrum)信号具有抗多径衰落、抗干扰能力强、发射功率低、截获率低、保密性好等特点,被广泛应用在军事、移动和卫星通信系统中。直接序列扩频信号的捕获过程是在时、频二维平面上对信号进行搜索,然后对检测单元进行判决。常用的判决方式主要分为两种单次检测判决和多次检测判决。在信噪比较低的环境下,由于单次检测判决方式的虚警概率较高,需要对信号存在的单元进行多次验证,即进行多次检测判决。通常使用M/N检测判决或Tong检测判决方法来完成验证。由于Tong检测判决方法的检测驻留时间可变,且计算量适中,因而得到广泛应用。

[0003] 一般Tong检测判决方法通常通过调整和设置初始值和上行门限值来完成不同的环境条件下的捕获过程。本方法针对传统的对有用信号和无用信号搜索单元的计数器变量的加减1的方式,提出一种收敛函数改进的Tong检测判决方法。根据系统具体工作条件来设计收敛函数,计数变量分别以设计的正步进函数和负步进函数进行加、减操作。通过控制信号的搜索速度,改善总驻留时间,在一定的虚警概率下提高捕获的检测概率。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种收敛函数改进的Tong检测判决方法,针对传统的对有用信号和无用信号搜索单元的计数器变量的加减1的方式,根据系统具体工作条件来设计收敛函数,计数变量分别以设计的正步进函数和负步进函数进行加、减操作。通过控制信号的搜索速度,改善总驻留时间,在一定的虚警概率下提高捕获的检测概率。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:

[0006] 一种收敛函数改进的Tong检测判决方法,包括以下步骤:

[0007] 步骤一、K表示计数变量,M为计数初值,N为计数上限, A_+ 为正计数步进, A_- 为负计数步进。其中, $M \geq 0$, $N \geq M$,计数变量K的值被预置为M,计数变量K的每个值对应于一个 A_+ 值和一个 A_- 值。K和 A_+ 以及K和 A_- 的对应关系可以写成函数形式,分别为 $A_+ = f(K)$ 和 $A_- = g(K)$,在不同的条件下设置相应的函数关系,但是为了保证计数变量K能够收敛到门限,两个函数必须为非减函数,并且 $A_+ \geq 0$, $A_- \geq 0$ 。

[0008] 步骤二、开始对时频单元进行搜索。如果某搜索单元的检验统计量比捕获门限大,查看此时计数变量K所对应的 A_+ 值,并且在K已有的数值基础上加上 A_+ ;如果检验统计量比捕获门限小,查看此时计数变量K所对应的 A_- 值,并且在K已有的数值基础上减去 A_- 。

[0009] 步骤三、检测计数变量K值大小,来决定是否继续搜索。如果 $K \geq N$,那么认为成功捕获到接收信号,该搜索单元为有信号单元。如果 $K \leq 0$,那么认为该单元为无信号单元,设置 $K = M$ 并进入下一搜索单元。如果 $0 < K < N$,那么继续对该搜索单元进行检测。

[0010] 本发明所达到的有益效果:本方法针对传统的对有用信号和无用信号搜索单元的计数器变量的加减1的方式,提出一种收敛函数改进的Tong检测判决方法。根据系统具体工作条件来设计收敛函数,计数变量分别以设计的正步进函数和负步进函数进行加、减操作。收敛函数改进的Tong检测判决方法可以灵活地控制时频单元的搜索速度,改善总驻留时间,在一定的虚警概率下提高捕获的检测概率,从而提高系统的灵敏度。

附图说明

[0011] 图1为收敛函数改进的Tong检测判决搜索流程。

[0012] 图2为一次和二次收敛函数示意图

具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此限制本发明的保护范围。

[0014] 收敛函数改进的Tong检测判决搜索过程如图1所示,包括以下步骤:

[0015] 步骤一、计数初值M设为2,计数上限N设为8。K表示计数变量, A_+ 为正计数步进, A_- 为负计数步进。设定K和 A_+ 满足二次函数关系,具体为 $A_+ = f(K) = K^2/4$,设定K和 A_- 满足一次函数关系,具体为 $A_- = g(K) = K/4$,如图2所示。其中计数变量K的初值被预置为M=2。

[0016] 步骤二、开始对时频单元进行搜索。如果某搜索单元的检验统计量比捕获门限大,查看此时计数变量K所对应的 A_+ 值,并且在K已有的数值基础上加上 A_+ ;如果检验统计量比捕获门限小,查看此时计数变量K所对应的 A_- 值,并且在K已有的数值基础上减去 A_- 。具体当K=2时,如果检验统计量过捕获门限,此时计数变量K对应的 $A_+ = 1$,那么计数变量 $K = K + A_+ = 3$;否则此时计数变量K对应的 $A_- = 0.5$,那么计数变量 $K = K - A_- = 1.5$ 。

[0017] 步骤三、检测计数变量K值,决定是否继续搜索。如果 $K \geq 8$,那么认为成功捕获到接收信号,该搜索单元为有信号单元。如果 $K \leq 0$,那么认为该单元为无信号单元,设置 $K = M$ 并进入下一搜索单元。如果 $0 < K < 8$,那么继续对该搜索单元进行检测。

[0018] 综上所述,本发明所达到的有益效果:本方法针对传统的对有用信号和无用信号搜索单元的计数器变量的加减1的方式,提出一种收敛函数改进的Tong检测判决方法。根据系统具体工作条件来设计收敛函数,计数变量分别以设计的正步进函数和负步进函数进行加、减操作。收敛函数改进的Tong检测判决方法可以灵活地控制时频单元的搜索速度,改善总驻留时间,在一定的虚警概率下提高捕获的检测概率,从而提高系统的灵敏度。

[0019] 以上所述仅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技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

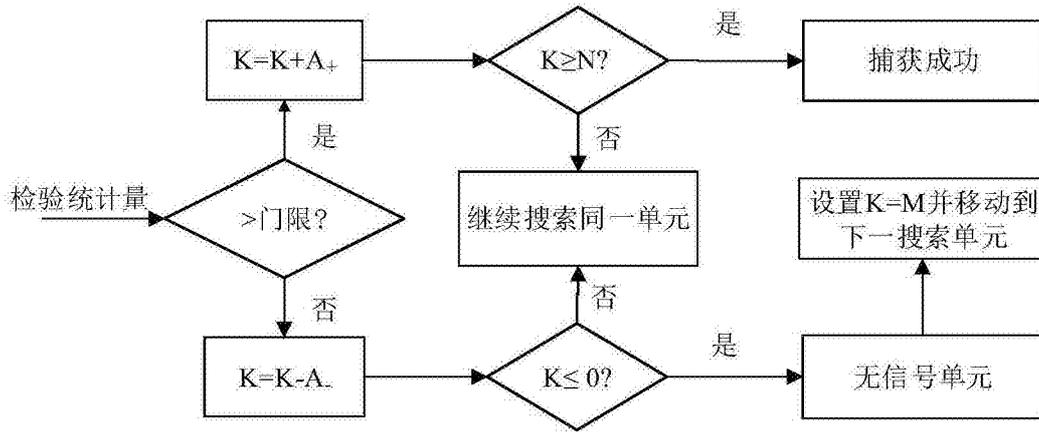


图1

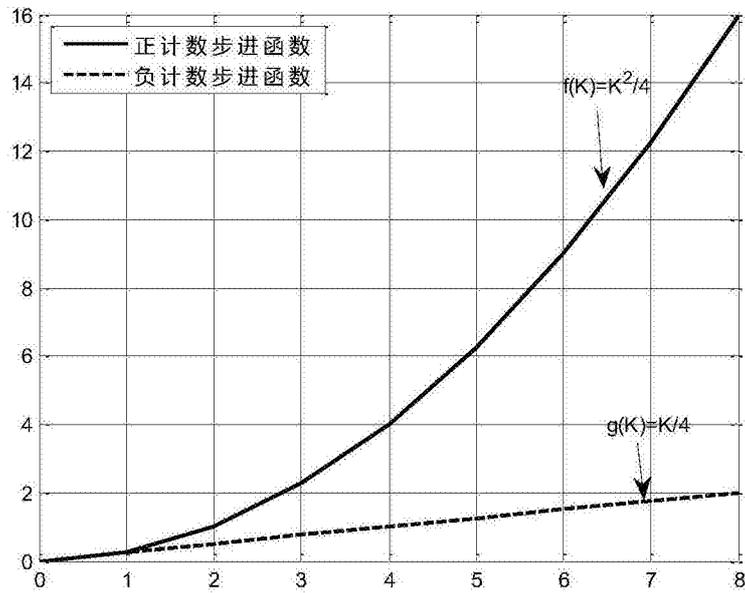


图2