

音频隐写术总结篇（附隐写软件下载链接）

原创

唠嗑! 已于 2022-04-11 14:47:17 修改 3254 收藏 4
分类专栏: [多媒体编码安全](#) 文章标签: [网络安全](#) [语音识别](#) [视频编解码](#) [视觉检测](#) [经验分享](#)
于 2022-04-08 23:31:58 首次发布
版权声明: 本文为博主原创文章, 遵循 [CC 4.0 BY-SA](#) 版权协议, 转载请附上原文出处链接和本声明。
本文链接: https://blog.csdn.net/forest_LL/article/details/124049586
版权



[多媒体编码安全](#) 专栏收录该内容

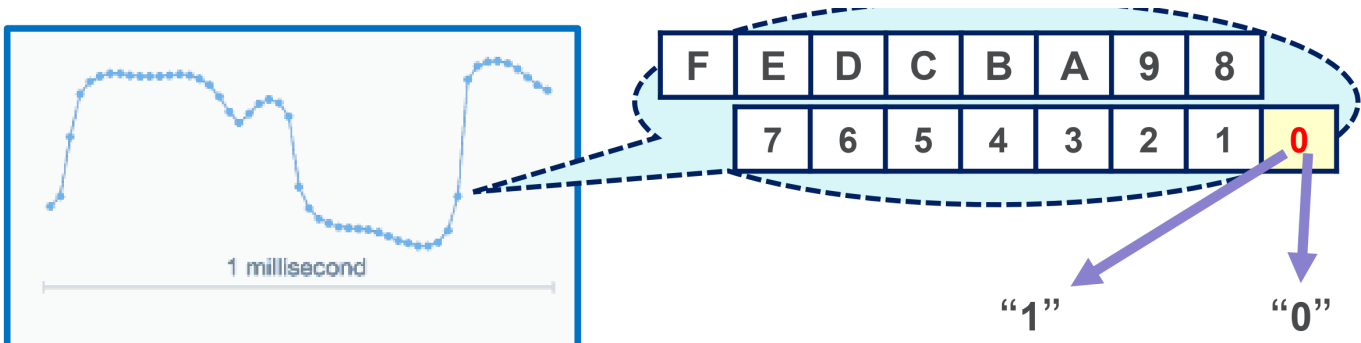
3 篇文章 0 订阅
订阅专栏

目录

- 一. 时域低比特位隐写
- 二. 回声隐藏法
- 三. 相位编码法
- 四. 扩频法
- 五. 音频隐写软件
- 总结
- 系列文章

一. 时域低比特位隐写

时域低比特位隐写主要从LSB(Least Significant Bit)最低有效位隐写开始, 其中包含LSB替换和LSB匹配。根据音频时域波形的16比特样点值进行隐写, 可见如下图:



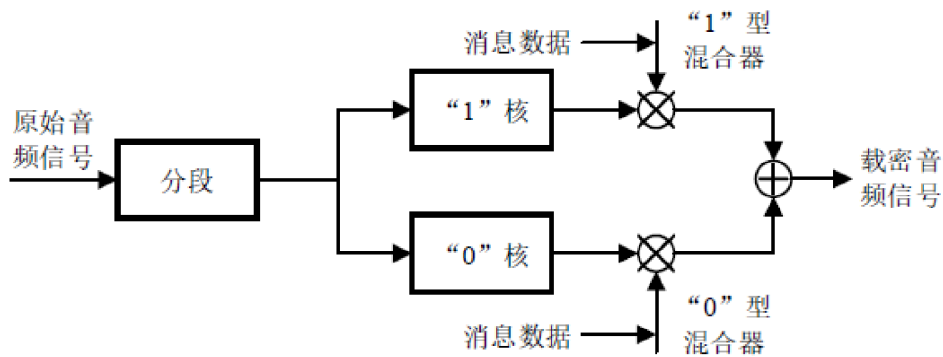
如果LSB结合隐写码, 可实现自适应嵌入。在发展过程中, 保证抵抗直方图攻击和提高隐藏容量。

二. 回声隐藏法

回声(Echo)本来是一个物理现象, 解释的是声波在传播的过程中, 碰到大的反射面(例如建筑物的墙壁, 大山里面), 在界面会发生反射, 所以把能够与原声区分开的反射声波叫做回声。根据此现象, 可设计回声隐藏法。

回声隐藏法最早是由Bender等人提出来的，主要通过引入回声将数据嵌入到载体音频中。在嵌入数据时，需要调整回声的三个参数：**初始振幅**、**衰退率**和**偏移量**。通过减小原始信号和回声之间的**偏移**，两个信号会发生混合，在某个特定的点，人耳无法分辨出这两个信号，回声就可以被认为是**附加共振**。

编码器使用两个延迟时间，其中一个表示比特“1”，另一个表示比特“0”。当然这两个延迟时间都必须小于人耳所能分辨回声的**门限时延**。除了减少延迟时间，还可以将初始振幅和衰退率设置在人耳能够识别的**门限值**之下。这些都能够确保嵌入信息**不被感知**。具体来讲，回声隐藏的嵌入编码过程，可见如下图：



三. 相位编码法

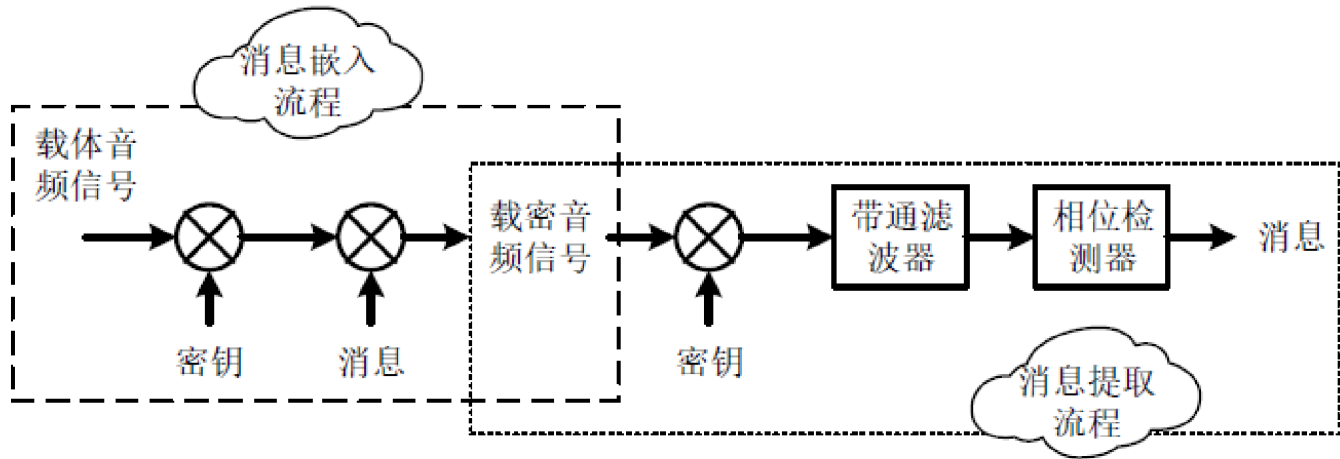
人耳听觉系统对不同频谱分量的**相对相位**敏感度不同，可以将初始音频段的相位替换为表示嵌入数据的参考相位，从而实现信息的嵌入。当修改位置之后的段，也要进行相应的调整，来确保各段之间的**相对相位**不会发生改变。

就信号的感知**信噪比**而言，相位编码是最有效的编码方法之一。实际上，当各频率分量之间的相位关系发生显著变化时，则会发生明显的**相位色散**现象。只要相位修正足够小，就可以实现不可感知编码。而且，相位编码可以容忍信号失真现象。

四. 扩频法

扩频技术是在数据通信领域发展起来的**概念**，通过产生传递信息的**冗余副本**，使经过噪声信道干扰的原始数据仍然能够被正确恢复。扩频技术主要包含两种：**直接序列扩频**和**调频**。扩频法的优点是即使噪声破坏了一些隐藏信息，也可以通过副本来恢复它。

扩频技术把隐藏信息乘以一个双方共享的**m序列**，将窄带的秘密信息调制到载体信号的整个频带上来实现信息的隐藏。具体实现的原理过程可见如下图：



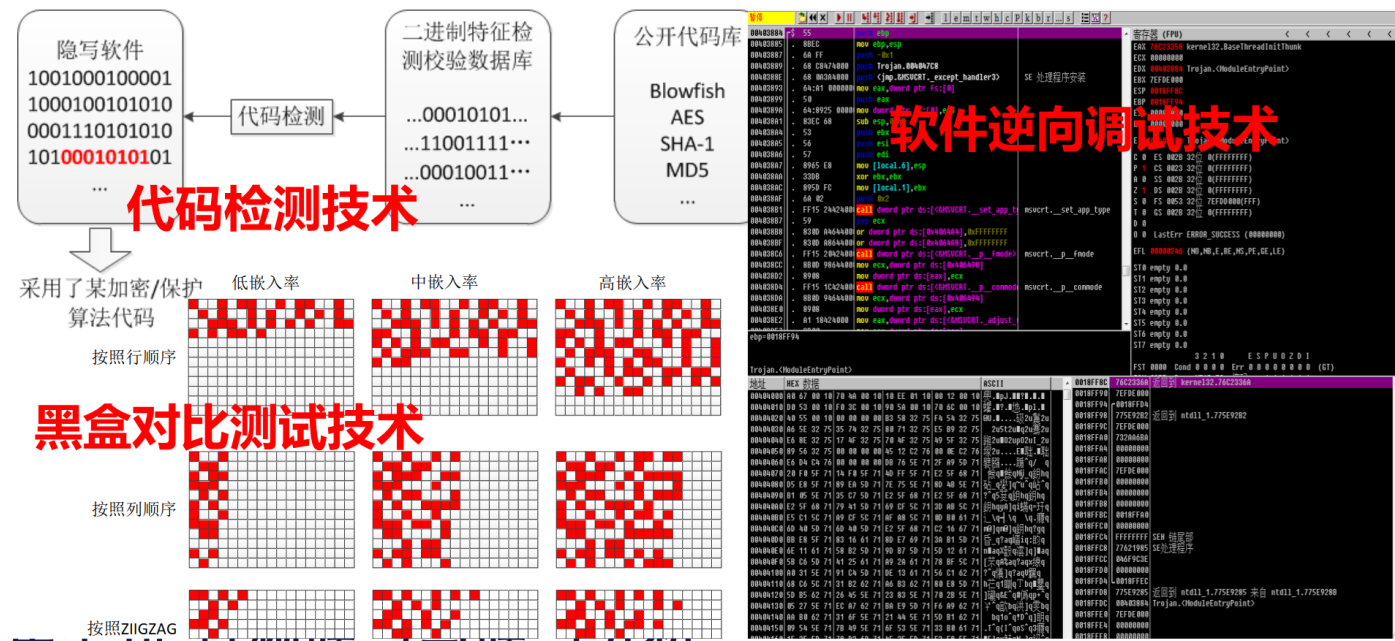
五. 音频隐写软件

此处列举十三个目前互联网可用的音频隐写软件列表，包含隐写算法以及下载地址，感兴趣的小伙伴可自行下载使用。如下：

序号	隐写软件	支持音频格式	隐写算法	是否开源	下载地址
1	East-Tec InvisibleSecrets V4.8 (2013.3)	WAV	LSB	否	http://www.east-tec.com/invisiblesecrets
2	Steghide V0.5.1 (2003.10)	WAV、AU	LSB	是	http://steghide.sourceforge.net
3	SilentEye V0.4.3 (2013.2)	WAV	LSB	是	http://silenteye.v1kings.io
4	OpenPuff V4.00 (2012.7)	AIFF、MP3、WAV	N/A	否	http://embeddedsnw.net/OpenPuff_Steganography_Home.html
5	Xiao Steganography V2.6.1 (2007.11)	WAV	LSB	否	https://xiao-steganography.en.softonic.com
6	StegoStick V1.0 (2008.6)	WAV	LSB	是	https://sourceforge.net/projects-stegostick
7	DeepSound V2.0 (2015.11)	FLAC、WAV、WMA、MP3、APE	LSB	否	http://jpinsoft.net/deepsound
8	MP3Stego V1.1.18 (2006.6)	MP3	参数编码	是	http://www.petitcolas.net/steganography/mp3stego

9	UnderMP3Cover V1.1 (2004.4)	MP3	LSB	是	https://sourceforge.net/projects-ump3c
10	Steganos Privacy Suite V18.0.2 (2016)	WAV	N/A	否	https://www.steganos.com/en/-steganos-privacy-suite-18
11	Hide4PGP V2.0 (2000.2)	WAV、VOC	LSB	是	http://www.heinz-repp.online-home.de/Hide4PGP.htm
12	S-Tools V4.0 (1999.11)	WAV	LSB	否	http://www.ljudmila.org/matej-privacy/kripto/stegodl.html
13	mp3stegz V1.0 (2008.5)	MP3	LSB	否	https://sourceforge.net/projects-mp3stegz

这些软件的隐写好坏没有唯一的确定标准，当然为了实现对公开隐写软件的准确度检测和信息提取，结合隐写机理，可以通过三方面的手段进行研究，包含代码检测技术、黑盒对比测试技术、软件逆向调试技术（利用Olllydbg，IDA等调试工具）。此处列举一个测试的截图：



总结

到此文章为止，有关音频隐写术的整理就告一段落了。回望往期所有的文章包含以下框架：

1. 概述

1.1 隐写与隐写分析模型

1.2 隐写技术与密码技术

1.3 一些术语和概念

1.4 音频隐写及其分析技术的发展与分类

2. 编码参数域隐写及其分析

2.1 量化步长修改方法，码表索引值替换方法，窗口类型转换方法

2.2 MP3Stego算法分析

3. 熵编码域隐写及其分析

3.1 熵码字替换方法，码字符号位修改方法，Linbits位修改方法

3.2 传统的盲隐写分析，深度学习的应用

4. 其他域隐写及其分析

4.1 时域低比特位隐写，回声隐藏法，相位编码法，扩频法

4.2 音频隐写软件及分析

系列文章

[破解音频隐写术：结合机器学习_唠嗑！的博客-CSDN博客](#)

[音频隐写术：结合“熵”理解隐写算法的具体步骤_唠嗑！的博客-CSDN博客](#)

[音频隐写术：两种具体的实现方法_唠嗑！的博客-CSDN博客](#)

[音频隐写术：分析剑桥大学提出的MP3Stego算法_唠嗑！的博客-CSDN博客](#)

[隐写术基础_唠嗑！的博客-CSDN博客](#)