

基于GAN的音频隐写术最优嵌入方法研究

原创

午夜零时 于 2022-02-26 16:19:50 发布 1875 收藏

分类专栏: [图像、音频的信息隐藏](#) 文章标签: [音视频](#)

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/qq_55796594/article/details/123150446

版权



[图像、音频的信息隐藏](#) 专栏收录该内容

3 篇文章 0 订阅

订阅专栏

目录

1.1 简介

1.2 训练算法

1.3 隐写算法

1.3.1 使用GAN的图像隐写引用

文章: APPROACHING OPTIMAL EMBEDDING IN AUDIO STEGANOGRAPHY WITH GAN

1.1 简介

该文实际是对STC方法的改进。使用GAN方法训练的得到一个生成器, 该生成器根据载体音频 **cover audio** 生成最佳嵌入概率图, 该嵌入概率图上的每个点反映了对应的载体点的嵌入程度。

1.2 训练算法

在文中给出的训练算法, $c = \{c_i\} \in Z^{1+m}$ 表示载体, $s = \{s_i\} \in Z^{1+m}$ 表示隐写后的音频. $p = \{p_i\} \in [0, 0.5]^{1+m}$ 表示嵌入率, $m = \{m_i\} \in [-1, 1]^{1+m}$ 修改图modification map, $\rho = \{\rho_i\}$ 表示嵌入成本, and $r = \{r_i\} \in [0, 1]^{1+m}$ 表示[0, 1]之间的随机数。.

Algorithm 1 GAN training

Input: cover audio c **Output:** well-trained parameters of generator

- 1: **for all** iterations **do**
- 2: Generator: cover audio c is translated into the corresponding embedding probability map p .
- 3: Simulator: calculate the modification map $\{m_i\}$ through the double-tanh function using the probability map $\{p_i\}$ and random numbers $\{r_i\}$.

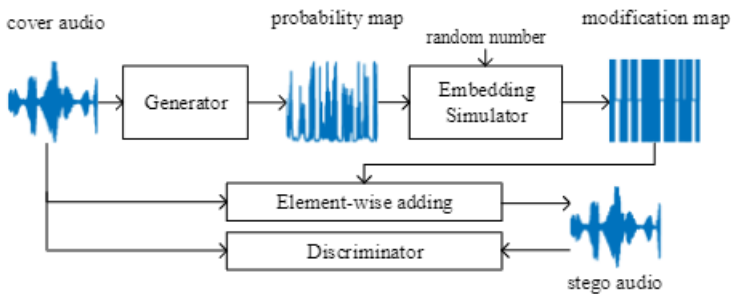
$$m_i = -0.5 \times \tanh(\lambda(p_i - 2 \times r_i)) + 0.5 \times \tanh(\lambda(p_i - 2 \times (1 - r_i))) \quad (1)$$

The stego audio s is generated by element-wise adding the modification map m to the cover audio c , i.e. $s = c + m$

- 4: Discriminator: the cover–stego pairs (concatenation of cover c and stego s) are fed into the discriminator for classification.
- 5: Optimizing: the parameters of the generator and the discriminator are updated alternately to minimize the loss function presented in Section 2.4.
- 6: **end for**
- 7: **return** well-trained parameters of generator

CSDN @午夜零时

文中给出了算法对应的配图：

**Fig. 1.** The training process of the proposed framework.

CSDN @午夜零时

概括来说，在该算法中，cover audio经过生成器生成概率图P，概率图经过公式 $m_i = -0.5 * \tanh(\lambda(p_i - 2 * r_i)) + 0.5 * \tanh(\lambda(p_i - 2 * (1 - r_i)))$ 得到模拟的嵌入图m，最终隐写音频 $s = c + m$ 。如此以来训练出的生成器就能生成一个更好的概率图，指导嵌入算法STC。

1.3 隐写算法

STC隐写算法： $s = \text{STC}(c, \text{Message}, \rho)$ 。其中 ρ 表示嵌入成本，可以通过概率图计算得到

$\rho_i = \ln\left(\frac{2}{p_i} - 2\right)$ ，使用GAN训练好的生成器可以得到合适的 p ，以此计算的嵌入成本也能显著降低。

图示如下：

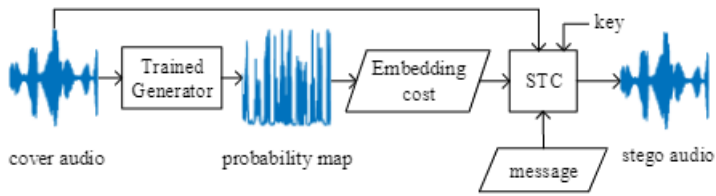


Fig. 2. Embedding diagram for practical steganography of the proposed method.

CSDN @午夜零时

1.3.1使用GAN的图像隐写引用

[14]、[15]引用了使用GAN的图像隐写方面的研究。

[14] W. Tang, S. Tan, B. Li, and J. Huang, "Automatic steganographic distortion learning using a generative adversarial network," *IEEE Signal Processing Letters*, vol.24, no. 10, pp. 1547–1551, 2017.

[15] J. Yang, D. Ruan, J. Huang, X. Kang, and Y. Q. Shi, "An embedding cost learning framework using GAN," *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, vol. 15, pp. 839–851, 2020