**Лабораторная 1**

**ФИО**

Завадский Никита Антонович

Козлов Данила Александрович

**Topic**

Audio Watermarking; Steganography; MP3

**Описание предметной области**

В данной теме будут описываться основные принципы шифрования аудиоданных формата MP3. Звуковые водяные знаки используются для скрытого встраивания информации в аудиофайлы, а стеганография – для обеспечения конфиденциальности передачи информации. Формат MP3 позволяет сжимать аудиофайлы без значительной потери качества звука. Вместе эти технологии играют важную роль в обеспечении безопасности и защите авторских прав при обработке аудиоданных.

**Недостаток**

Недостатки современных подходов звуковых водяных знаков и стенографии заключается в их относительной уязвимости к атакам и возможности обнаружения. Это может привести к искажениям водяных знаков или раскрытию скрытой информации. Оптимизация алгоритмов и использование новых методов защиты могут снизить уровень уязвимости.

**Идея**

Разработать алгоритм, позволяющий незаметно искажать исходные MP3 файлы. Во время атаки, содержимое файла должно подвергнуться шифрованию, то есть замене исходных данных на искаженные, чтобы злоумышленник не имел доступа к файлу.

**Краткий текст обзора**

В современно мире очень востребовано обеспечение конфиденциальности передачи информации. Нанесение водяных знаков на цифровое аудио является важным методом защиты и аутентификации аудионосителей. Звуковые водяные знаки используются для скрытого встраивания информации в аудиофайлы, а стеганография – для обеспечения конфиденциальности передачи информации. Спустя 20 лет исследований звуковых водяных знаков были выявлены многие уязвимости, с которыми не справляются стандартные алгоритмы [2], описанные авторами M. L. M. Kiah и G. Hua [10]. Например, искажения исходного файла, критические повреждения не подлежащие восстановлению, или относительная уязвимость к атакам и возможность обнаружения. Но, так же найдены и решения для исправления слабых мест. Например, мультидоменная стенографическая схема MP3 [1], предложенная Y. Yang, которая позволяет увеличить емкость встраивания и повысить защищенность файла.

Большинство новых алгоритмов: Y. Yang – «Steganographic scheme with multi-domain» [1], X. Zhang – «Algorithm with distortion minimization model based on audio beat» [3], M. Yamni – «Algorithm for digital audio/speech signal»[4], A. J. Patil - «Digital audio watermarking using a deep convolutional neural network» [5], Y. Wang – «Steganalysis based on joint point-wise and block-wise correlations»[7], было разработано за последние 5 лет, что показывает: люди активно развиваются в этой области, всё больше изучая способы защиты и шифрования. С ростом внимания к безопасности мультимедиа все чаще предлагаются различные стеганографические и стеганалитические алгоритмы MP3. Но им всем не хватает универсальности при защите данных, поэтому мы разработали алгоритм, который незаметно искажает файл при атаке на него. Он основан на правиле переключения окон во время кодирования. Способ осуществляет встраивание путем установления отношения отображения между секретным битом и параметром кодирования, а именно типом окна. Исходя из вышесказанного, можно увидеть, что люди активно работают с данной областью, всё больше изучая и познавая её. Поэтому, наш алгоритм даёт возможности развивать на его основе новые способы шифрования аудиоданных от кибератак.

**References**

[1] Y. Yang, X. Yi, X. Zhao, и J. Zhang, «A fast and secure MP3 steganographic scheme with multi-domain», *Signal Process.*, vol. 190, pp. 1–11, sep. 2022, doi: 10.1016/j.sigpro.2021.108332.

[2] M. L. M. Kiah, B. B. Zaidan, A. A. Zaidan, A. M. Ahmed, и S. H. Al-bakri, «A review of audio based steganography and digital watermarking», *Int J Phys Sci*, vol. 6, pp. 3837–3850, aug. 2011.

[3] X. Zhang, C. Li, и L. Tian, «Advanced audio coding steganography algorithm with distortion minimization model based on audio beat», *Comput. Electr. Eng.*, vol. 106, pp. 1–11, jan. 2023, doi: 10.1016/j.compeleceng.2023.108580.

[4] M. Yamni, H. Karmouni, M. Sayyouri, и H. Qjidaa, «Efficient watermarking algorithm for digital audio/speech signal», *Digit. Signal Process.*, vol. 120, pp. 1–13, sep. 2022, doi: 10.1016/j.dsp.2021.103251.

[5] A. J. Patil и R. Shelke, «An effective digital audio watermarking using a deep convolutional neural network with a search location optimization algorithm for improvement in Robustness and Imperceptibility», *High-Confid. Comput.*, vol. 3, no. 4, pp. 1–13, jul. 2023, doi: 10.1016/j.hcc.2023.100153.

[6] M. Qiao, A. H. Sung, и Q. Liu, «MP3 audio steganalysis», *Inf. Sci.*, vol. 231, pp. 123–134, oct. 2012, doi: 10.1016/j.ins.2012.10.013.

[7] Y. Wang, X. Yi, и X. Zhao, «MP3 steganalysis based on joint point-wise and block-wise correlations», *Inf. Sci.*, vol. 512, pp. 1118–1133, oct. 2019, doi: 10.1016/j.ins.2019.10.037.

[8] H. Malik, R. Ansari, и A. Khokhar, «Robust audio watermarking using frequency-selective spread spectrum», *IET Inf. Secur.*, vol. 2, no. 4, pp. 129–150, jul. 2008, doi: 10.1049/iet-ifs:20070145.

[9] D. Yan, R. Wang, X. Yu, и J. Zhu, «Steganography for MP3 audio by exploiting the rule of window switching», *Comput. Secur.*, vol. 31, no. 5, pp. 704–716, apr. 2012, doi: 10.1016/j.cose.2012.04.006.

[10] G. Hua, J. Huang, Y. Q. Shi, J. Goh, и V. L. L. Thing, «Twenty years of digital audio watermarking—a comprehensive review», *Signal Process.*, vol. 128, pp. 222–242, apr. 2016, doi: 10.1016/j.sigpro.2016.04.005.