

АДАПТИВНА ГЕНЕРАЦІЯ СТЕГАНОГРАФІЧНИХ ТЕКСТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Розвиток технологій штучного інтелекту (ШІ) призвів до суттєвих змін у сфері обробки природної мови. Сучасні великі мовні моделі, такі як GPT (Generative Pre-trained Transformer), здатні генерувати тексти, що за своїми ознаками, такими як зв'язність, стиль, лексичне різноманіття практично не відрізняються від текстів, створених людиною. Водночас широке впровадження ШІ-алгоритмів відкриває нові можливості для застосування стеганографічних методів приховування інформації у тексті [1].

Основою адаптивної генерації стеганографічних текстів є здатність мовної моделі динамічно «підлаштовувати» зміст і структуру тексту під певні вимоги, не втрачаючи при цьому логічності та зв'язності. Це досягається за допомогою різних технік, зокрема заміни слів на синоніми або близькі за значенням слова, що містять приховану інформацію. Також можливі зміни структури речень або абзаців для приховування даних, а в деяких випадках – лише модифікація зовнішнього вигляду тексту без впливу на його зміст. Якщо йдеться про приховування короткого слова або фрази, мовна модель може легко згенерувати текст таким чином, щоб він залишався природним, логічно побудованим і водночас містив приховане повідомлення [2].

Одним із простих, але водночас популярних стеганографічних підходів є акровірш. Акровірш (acrostic) – це текст (найчастіше у віршованій формі), в якому певні символи, зокрема перші літери кожного рядка складаються у приховане слово чи фразу. Зі стеганографічної точки зору основна перевага акровірша полягає в тому, що він виглядає цілком природно, особливо в художніх творах чи есе.

Автор повідомлення може змінювати початкові умови запиту до мовної моделі, експериментувати зі стилями, використовуючи різні структурні варіації, що в сумі ускладнює процес виявлення. Для прикладу, якщо ми бажаємо приховати слово «СВІТ», штучний інтелект може згенерувати текст, де кожне речення починається з відповідної літери (рис.1). В результаті без детального аналізу звичайний читач не помітить, що початкові літери рядків складають ключову фразу.

Напиши короткий текст про звички і характери людей.
Побудуйте текст так, щоб кожне речення містило ім'я людини, а разом перші літери цих імен утворювали слово СВІТ

Сергій завжди розпочинає день із кави та короткого пробіжкового маршруту, вважаючи це запорукою гарного настрою.
Віктор любить планувати свої справи заздалегідь, адже впорядкованість допомагає йому досягати успіху.
Ірина відкрита до змін і завжди готова підтримати нові ідеї, бо вірить, що розвиток починається з гнучкості мислення.
Тетяна не уявляє свого дня без спілкування, адже для неї добрі стосунки з людьми – це головний ключ до гармонії.

Рис. 1. Приховування повідомлення у тексті за допомогою ШІ

Щоб підвищити ступінь приховування, можна змінювати позицію перших літер, розташовуючи їх не лише на початку рядка, а й усередині речень. Також, якщо візуально відсутня чітка індикація початку абзаців, то випадкова людина навряд помітить будь-яку закономірність (рис.2).

Побудуй речення так, щоб імена були усередині, а не на початку. Початок речень може бути довільним. Напиши текст без абзаців

Щоденні ранкові ритуали допомагають Сергію налаштуватися на продуктивний день, адже він вважає, що дисципліна формує характер. Впевненість у завтрашньому дні для Віктора починається з ретельного планування, оскільки порядок у справах надає йому спокій. Незмінний оптимізм дозволяє Ірині легко адаптуватися до нових обставин, бо вона переконана, що зміни відкривають нові можливості. Найбільше натхнення приходить до Тетяни під час щирих розмов, адже вона вірить, що спілкування наповнює життя сенсом.

Рис. 2. Адаптивна генерація тексту із прихованим повідомленням

Адаптивна генерація стеганографічних повідомлень з використанням мовних моделей штучного інтелекту демонструє наскільки гнучкими та універсальними можуть бути сучасні нейромережеві підходи до обробки природної мови. З одного боку, ми отримуємо нові інструменти для творчості й безпечної передачі важливої інформації, з іншого – зростає потреба у сучасних методиках виявлення подібних прихованих повідомлень.

Список використаних джерел:

1. Majeed M.A., Sulaiman R., Shukur Z., Hasan, M.K. A Review on Text Steganography Techniques. *Mathematics*. 2021, 9(21), 2829. URL: <https://doi.org/10.3390/math9212829> (дата звернення: 09.03.2025).
2. Text steganography with ChatGPT. URL: <https://daniellerch.me/stego/text/chatgpt-en/> (дата звернення: 09.03.2025).