

УДК 004.934.1'1:004.91-056.263(043.2)

АЛГОРИТМ СТВОРЕННЯ СУБТИТРІВ

Буянова А. А., Хохлова Р. А., к.т.н., доц.

НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ

Анотація. У тезах систематизовано види субтитрів, технології їх створення, зокрема інклюзивні для людей з вадами слуху. Проаналізовано актуальність розробки алгоритму для спеціалізованих субтитрів та визначено особливості кожного з етапів і як вони впливають на досвід глядачів з особливостями.

Ключові слова: субтитри, алгоритм, люди з вадами слуху, субтитри з додатковою інформацією, інклюзивні субтитри.

Постановка проблеми. У 2022 році з кожним днем лише на платформу *YouTube* завантажується близько 720 000 годин нових відео [0]. Це і розважальний, і навчальний контент, який постійно розвивається, і обсяги його зростають. Проте, понад 5% людей не мають доступ до цієї інформації через вади слуху [0]. Саме тому огляд технологій створення субтитрів для відеоконтенту є актуальною прикладною проблемою.

Задачею є побудова ефективного алгоритму створення субтитрів для людей з обмеженнями. Оскільки не всі різновиди субтитрів підходять для них, важливо розглянути типи субтитрів і оцінити доцільність їх використання.

Першою важливою характеристикою є форма, в якій субтитри зберігаються. Вшиті субтитри позбавляють користувача можливості їх налаштувати, що важливо при вивченні іноземних мов, але вони залишаються кращим варіантом за програмні субтитри. Цей тип створюється автоматично і може містити багато помилок, також їх не доцільно використовувати у відео з музикою, адже найчастіше слова не розпізнаються. Таким чином, оптимальним варіантом для людей з порушеннями слуху є попередньо створені субтитри, які підготовлюються людиною і проходять редакційне опрацювання [0].

За мовою представлення виділяють одномовні, перекладні та внутрішньомовні субтитри. Останній тип застосовується для перекладання діалектів та пояснення складних термінів, тому їх застосування також доцільне для аудиторії з особливостями [0].

Враховуючи час транслювання, відбувається поділ на субтитри, які подаються в реальному часі, заздалегідь складені і гібридні. Кожен з цих видів може бути застосований для людей з вадами слуху, але за умови, що вони написані людиною-транскрибером, яка переносить у текстову форму всю аудіо інформацію.

Велике значення має ділення за ступенем деталізації подій. Субтитри з додатковою інформацією були виділені у класифікації саме для людей з вадами слуху. Вони описують інтонації, гучність, вказують хто говорить і коли в кадрі тиша. Це все робить субтитри інклюзивними та дозволяє передати інформацію з мінімальними втратами.

За змістом виділяють субтитри, які просто передають усну мову в письмовому вигляді (оповідальні), перекладають слова персонажа, що говорить іншою мовою (вимушені), описують не зняті в фільмі події (змістові), пояснюють моменти з закадрової зйомки (бонусні), пояснюють моменти пов'язані з перекладом (локалізовані) та розширені субтитри, які поєднують стандартні та локалізовані. Тобто ця група субтитрів актуальна для застосування для будь-якої аудиторії.

Якщо розглядати субтитри за сферою застосування, то існують художні, розважальні та медіасубтитри. Вони застосовуються у фільмах і театральних постановках, у відео та іграх та в медіа відповідно. Цей поділ впливає більшою мірою на вимоги написання субтитрів та їх стилістику [0].

Враховуючи таку велику кількість різновидів, потрібно врахувати особливості при формуванні субтитрів, а отже важливо побудувати алгоритм створення субтитрів для людей з вадами слуху. На рисунку 1 подано схематичне зображення алгоритму. Етап формування тексту може виконуватись двома способами: вручну або автоматично. Перший спосіб зменшує час на редагування і найкраще підходить для невеликих відео. Якщо мультимедійне видання має довгий відеоряд (наприклад, телевізійна програма, лекція, онлайн-трансляція тощо), доцільним буде застосування автоматичного розпізнавання тексту. При формуванні тексту важливо розділяти основний і додатковий тексти, щоб люди з обмеженнями могли легко зрозуміти які слова належать персонажу чи оратору, а які пояснюють інтонації, звуки та терміни. Дослідники з Мельбурнського Університету рекомендують розміщувати звуки квадратних дужках, а імена у круглих та на рядок вище за репліку [0].

Наступний етап відіграє ключову роль, адже помилки будуть сильно збивати глядача з вадами слуху, для якого субтитри – єдине джерело інформації. Поділ тексту на часові відрізки найбільш ефективно виконується через спеціалізовані програми такі, як *Jubler*, *SubtitleCreator*, *AegiSub* тощо.

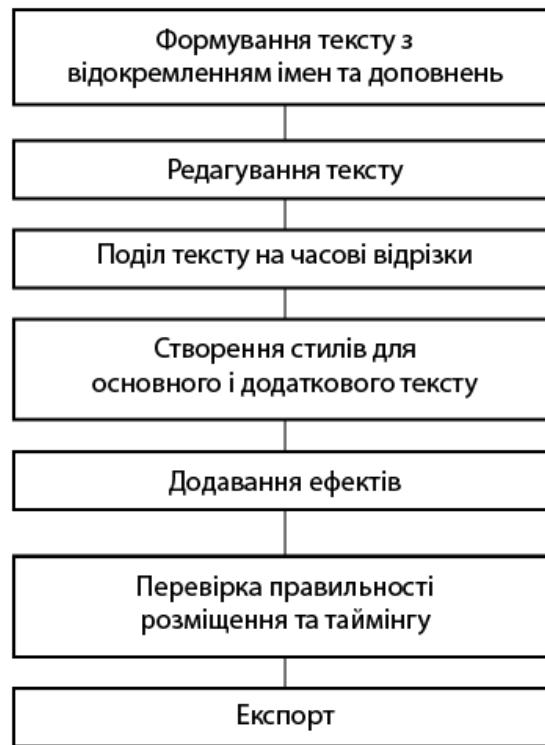


Рис. 1. Алгоритм створення субтитрів

При створенні стилів необхідно враховувати, що додатковий текст повинен буде меншим за основний, інакше це вплине на розрізнення глядачем реплік та пояснень. Також потрібно слідкувати, щоб людина мала достатньо часу на читання. Як визначив у своєму дослідженні Карамітроглоу, середньостатистичний глядач (від 14 до 65 років), потребує близько 6 секунд на 14-16 слів. При цьому не весь час йде на читання, мозку необхідно близько $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{4}$ секунди для того, щоб почати читати. Крім того дослідник відмітив, що якщо текст залишається на екрані більше 6 секунд, це може призвести до перечитування того ж рядка, а дворядкові субтитри змушують збільшувати швидкість читання, тому вони доцільні лише у навчальних матеріалах. Для розважального контенту рекомендуються однорядкові субтитри [7].

Додавання ефектів є необов'язковим етапом, але важливим для субтитрування музичних відео. Додаючи ефект караоке можливо передати швидкість музики, що доповнить досвід глядача. Також можна додавати затухання, коли голос стає тихішим, затримки та інші налаштування для кращої передачі подій. Крім того, спеціалісти рекомендують додавати прокручування з затримкою, щоб глядач точно встиг прочитати рядок та почати читати наступний [0].

Етап перевірки дозволяє уникнути помилок, а етап експорту може включати конвертацію у інший формат, якщо цього вимагає хостинг, оскільки формати з багатим функціоналом не завжди підтримуються.

Висновки. Субтитри для людей з вадами слуху поєднують в собі одразу декілька видів субтитрів, тобто включають і репліки, і різного роду пояснення та описи, що допомагає глядачам з особливостями повною мірою розуміти події на екрані. Перед субтитруванням варто продумати, які доповнення має містити текст та які ефекти слід додавати. Створення алгоритму дозволяє уникнути можливих помилок та врахувати

всі необхідні елементи, в тому числі і формат субтитрів, який має відповідати способу розповсюдження.

СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. How Many Videos Are Uploaded to Youtube a Day In 2022? URL: <https://earthweb.com/how-many-videos-are-uploaded-to-youtube-a-day/>
2. World Health Organization. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
3. Svetlana Kouznetsova Accessibility for Deaf People – Beyond Video Captions and Sign Language URL: <https://audio-accessibility.com/accessibility-for-deaf-people-beyond-video-captions-and-sign-language/>
4. Dayan Liu On the Classification of Subtitling // Journal of language teaching and research. 2014. Vol. 5, No. 5, P.1103-1109.
5. Хохлова Р. А., Буянова А. А. Систематизація субтитрів. Інформаційні технології в сучасному світі: дослідження молодих вчених: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів та студентів, 17–18 лютого 2022 р. Х.: ХНЕУ імені Семена Кузнеця, 2022. С.105.
6. Video Captioning Style Guide URL: <https://www.unimelb.edu.au/accessibility/video-captioning/style-guide>
7. Karamitroglou, Fotios (1998) A proposed set of subtitling standards in Europe. Translation Journal 2(2). URL: <http://www accurapid.com/journal>