

№ 537-V // Відомості Верховної Ради України. – 2007. – № 12. – С. 102. 23. Словарь псковских пословиц и поговорок / [сост. В. М. Мокиенко, Т. Г. Никитина]. – М.: Норинт, 2001. – 175 с. 24. Українські прислів'я, приказки та порівняння з літературних пам'яток / [упоряд. М. М. Пазяк]. – К.: Наукова думка, 2002. – 392 с. 25. Финк Ж. Опыт составления словаря славянской сравнительной фразеологии / Финк Ж. – [Ел. ресурс]: <[www.russian.slavica.org/printout3627.html](http://www.russian.slavica.org/printout3627.html)>. 26. Юрина Е. А. Книжный «урожай» на филфаке / Юрина Е. А. – [Ел. ресурс]: <[http://www.altmater.tsu.ru/show\\_story.phtml?nom=2391&s=1953](http://www.altmater.tsu.ru/show_story.phtml?nom=2391&s=1953)>. 27. Юрченко О. С. Передмова / Юрченко О. С., Івченко А. О. // Словник стійких народних порівнянь. – Х., 1993. – 176 с. 28. Янкоўскі Ф. М. Беларуска народныя параўнанні : кароткі слоўнік / Ф. М. Янкоўскі. – Мінск : Вышэйшая школа, 1973. – 237 с. 29. Ваńко М. Słownik porównań / М. Ваńко. – Warszawa: Wydawnictwo naukowe PWN, 2007. – 266 s.

УДК 004. 89

В.В. Литвин, А.Б. Демчук

Національний університет “Львівська політехніка”  
кафедра інформаційних систем та мереж

## ПІДХІД ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧІ ВИБОРУ ТИФЛОКОМЕНТАТОРА ОПИСУ СЮЖЕТУ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ВАДАМИ ЗОРУ

© Демчук А.Б., Литвин В.В., 2013

Розглянуто постановку задачі вибору тифлокоментатора опису сюжету серед множини можливих тифлокоментаторів. Наведено математичну модель такої задачі, розроблено підхід до її розв'язування.

**Ключові слова:** тифлокоментар, тифлокоментатор, фільми для незрячих, інформаційні технології, опис сюжету, відеоконтент.

**The statement of problem of choosing of typhlocommentator is considered in this article, the description of the subject among the number of possible typhlocommentators. The mathematic model of such a task is given and an approach of solving it has been worked out.**

**Key words:** typhlocomment, typhlocommentator, films for sightless, informational technologies, description of the subject, video content

### Вступ

В Україні проживає близько 200 тисяч людей з вадами зору, з них близько 70 тисяч тотально незрячі. Загалом у світі близько 314 мільйонів людей що мають порушення зору, та 45 мільйонів тотально незрячих. Розвиток науки, комп'ютеризація суспільства, використання мультимедійних технологій створили умови для розроблення комп'ютерних систем комунікації людей з вадами зору. У наш час актуалізувалось питання пристосування і використання здобутків людства в адаптації до соціуму сліпих.

Один зі здобутків людства, значною мірою недоступний, і не зовсім зрозумілий для незрячої людини, – це відеоконтент – фільми, науково-популярні та пізнавальні програми. Зряча людина сприймає за допомогою очей близько 80 % інформації, яка подається у відеоконтенті. Людина ж, тотально незряча, може отримати лише близько 16 % інформації, яка надходить через слуховий орган.

Нині масові кінотеатри майже недоступні людям з обмеженим зором. Ось основні проблеми:

- віддаленість кінозалів від місця проживання, що у наших реаліях пересування для незрячих стає майже основною проблемою доступу до них без сторонньої допомоги;

- зазвичай недоступність самої будівлі, кінозалу;
- неадаптованість відеоконтенту;
- високі ціни, зважаючи на те, що незряча людина має мало можливостей для забезпечення себе на достатньому рівні, щоб мати змогу розвиватися і навчатися за допомогою відеоконтенту;
- зрячі люди, часто після перегляду фільму, читають книгу, за мотивами якої було створено цю кінокартину, у незрячих зазвичай навпаки – один з небагатьох доступних способів розвитку такої людини – це читання літератури, яка написана шрифтом Брайля. Часто після прочитання такої книги незрячі хотіли б бачити її екранізацію, що, на жаль, зазвичай неможливо для такого контингенту людей.

Сьогодні, коли кіноіндустрія володіє такими технічними можливостями, яких достатньо для втілення будь-якого художнього задуму, здається, вже немає необхідності говорити про те, який величезний світ відкривається перед кожним з присутніх у кінозалі чи перед телевізійним екраном, монітором.

Досліджуючи проблему доступу людей з вадами зору до відеоконтенту, підкреслимо, що більшість інформації надається глядачеві за допомогою зображення. Так, незрячі чують всі слова акторів, звуки навколишнього середовища, процесів на екрані, але їм важко ідентифікувати, кому які слова належать, що саме у цей конкретний момент відбувається з героями, що зображено у сцені, яка реакція акторів, їхні емоції, що найчастіше виражаються за допомогою рухів чи міміки.

Тифлокоментарі до фільмів для незрячих людей – ось один з реальних кроків вирішення проблеми обмеженості доступу до такого виду контенту. Він відкриває великий простір для адаптації до соціуму не лише дорослих людей, але і дітей, які мають проблеми зі зором, і які б могли переглядати мультфільми, навчатися рахувати, вивчати абетку за допомогою відеоконтенту з тифлокоментарем.

У Європі щорічно виходить близько сотні фільмів, які адаптовані для незрячих, у Китаї, де над їх озвученням працюють спеціальні відділення на професійних кіностудіях, виходить 10–15 фільмів, у Росії близько 5 в рік. Україна поки не створювала такого роду відеоконтенту.

### **Постановка проблеми**

Розробити модель задачі озвучення сюжетів відеоконтенту, якщо відома їх тривалість, за умови відсутності накладання такого озвучення на діалоги самого відеоконтенту.

### **Цілі статті**

Розробити математичну модель комп'ютерного розподілу опису сюжетів, їхньої оптимізації відповідно до тривалості самого сюжету з відсутністю накладання на діалоги сюжету. У статті описано математичну постановку задачі реалізації побудови системи правил для тифлокоментатора.

### **Основна частина**

Тифлокоментар – це закадровий опис відеоряду, складений сценаристом і начитаний тифлокоментатором. Це не субтитри, не аудіоверсія фільму і не варіант аудіокниги. Це спосіб переглянути фільм чи інший вид відеоконтенту людям з повною або частковою відсутністю зору. Він являє собою коментар візуальних елементів – жестів, предметів, костюмів, декорацій в театрі, кіно, в музеях і на виставках. Отже, незрячі люди можуть уявити собі весь спектр візуальних прийомів, які використовував автор. У такій ситуації також потрібно, щоб у людини був добрий слух і гарна уява.

Тифлокоментатор – професія в кіноіндустрії, закадровий коментатор, який здійснює тифлокоментар для незрячих та людей з порушеннями зору.

Тифлокоментатор – це задній план, “фон”, який просто описує сюжет.

Створення тифлокоментарів – це ювелірна робота сценаристів і звукорежисерів, які балансують між мистецтвом опису і підбором коротких, але максимально інформативних слів-ключів.

Тифлокоментатор під час підготовки і подальшого начитування тексту повинен дотримуватися таких правил:

- до початку роботи переглянути фільм чи інший відеоконтент 1–3 рази із закритими очима, щоб спробувати зрозуміти суть, виділити головний лейтмотив фільму, і всі коментарі будувати з розумінням кінцевої суті фільму;

- зазначити моменти, на яких потрібно зосередити увагу і виділити їх, оскільки вони малозрозумілі без зорового погляду;

- не повинен виражати власні смаки, думки на рахунок акторів або їх ролей (вродливий, старий, кривий, цікавий тощо), глядач повинен сам зробити свої висновки після перегляду (прослуховування) фільму;

- тифлокоментатор не повинен виражати емоцій, голос повинен бути спокійним, навіть монотонним. Важливо не заповнювати інтонацією емоційний настрій фільму;

- вкладатися у ті часові межі, які йому задані між репліками акторів;

- не перекривати значущі звуки, які мають сутнісне навантаження у сценарії.

Для адекватного опису сюжету необхідно побудувати математичну модель такого процесу. Для досягнення цієї мети введемо такі позначення:  $S_i$  –  $i$ -й сюжет;  $t(S_i)$  – тривалість  $i$ -го сюжету;  $Sem(S_i)$  – семантика  $i$ -го сюжету;

Будь-який сюжет  $S_i$  можна описати за допомогою множини тифлокоментарів. Позначимо таку множину  $F_i = \{f_i^1, f_i^2, \dots, f_i^{n_i}\}$ .  $t(f_i^j)$  – тривалість  $j$ -го тифлокоментаря, який описує  $i$ -й сюжет;  $Sem(f_i^j)$  – семантика  $j$ -го тифлокоментаря, який описує  $i$ -й сюжет.

Задача полягає у виборі із множини  $F_i$  такого  $j$ -го тифлокоментаря, для якого:

$$t(f_i^j) \leq t(S_i), \quad (1)$$

й відповідні семантики майже еквівалентні:

$$Sem(S_i) \cong Sem(f_i^j). \quad (2)$$

Якщо реалізація умови (1) очевидна (увагу лише треба звернути, щоб тифлокоментар не накладався на діалоги сюжету), то для реалізації умови (2) необхідні експертні оцінки та онтологія предметної області.

Онтологія — представлення деякою мовою знань про певну предметну область (середовище, світ). Онтологію неодмінно супроводжує деяка концепція цієї області інтересів. Найчастіше ця концепція виражається за допомогою визначення базових об'єктів (індивідуумів, атрибутів, процесів) і відношень між ними. Визначення цих об'єктів і відношень між ними зазвичай називають концептуалізацією.

Наведемо узагальнююче визначення онтології: онтологія — це загальноприйнята і загальнодоступна концептуалізація певної області знань (світу, середовища), яка містить базис для моделювання цієї області знань і визначає протоколи для взаємодії між агентами, які використовують знання з цієї області, і, нарешті, включає домовленості про представлення теоретичних основ цієї області знань.

Спеціалізовані (предметно-орієнтовані) онтології (онтології предметних областей-про) — це представлення якої-небудь галузі знань або частини реального світу. У такій онтології містяться спеціальні для цієї галузі значення термінів. Приміром, слово «поле» в сільському господарстві означає «ділянка землі», у фізиці — один із видів матерії, у математиці — особливу структуру.

Загальні онтології використовуються для подання понять, спільних для великої кількості галузей. Такі онтології містять базовий набір термінів, глосарій або тезаурус, використовуваний для опису термінів предметних галузей.

Якщо система, що використовує спеціалізовані онтології, розвивається, то може знадобитися їх об'єднання. І для інженера з онтологій це серйозне завдання. Подібні онтології часто несумісні одна з одною, хоча можуть представляти близькі галузі. Відмінності виникають через особливості місцевої культури, ідеології тощо або внаслідок використання іншої мови опису.

Сьогодні об'єднання онтологій доводиться виконувати вручну, це трудомісткий, повільний і дорогий процес. Використання базисної онтології — єдиного глосарія — трохи спрощує цю роботу. Є наукові праці за технологіями об'єднання, але вони більшою мірою теоретичні.

Мова опису онтологій — формальна мова, використовувана для кодування онтології. Існує кілька подібних мов: OWL — Ontology Web Language, стандарт W3C, мова для семантичних тверджень, розроблена як розширення RDF і RDFS; KIF (Knowledge Interchange Format, або формат обміну знаннями) — оснований на S-виразах синтаксис для логіки; Common Logic — спадкоємець KIF (стандартизований — ISO/IEC 24707:2007). СуєL — онтологічна мова, що використовується в проекті Сує, основана на численні предикатів із деякими розширеннями вищого порядку. DAML+OIL (FIPA). Для роботи з мовами онтологій існує декілька видів технологій: редактори онтологій (для створення онтологій), DBMS онтологій (для зберігання й звертання до онтології) і сховища онтологій (для роботи з декількома онтологіями).

Для того, щоб тифлокоментар не накладався на діалоги сюжету, розділимо  $i$ -й сюжет на підсюжети, в межах яких діалоги відсутні:  $S_i \supseteq S_1 \cup S_2 \cup \dots \cup S_{m_i}$ . Тоді:

$$t(S_i) = t(S_1) + t(S_2) + \dots + t(S_{m_i}) \quad (3)$$

Тоді повинна виконуватись множина умов:

$$t(f_k^j) \leq t(S_k), k = 1, 2, \dots, m_i \quad (4)$$

Виберемо з множини  $F_i$  ті елементи, для яких виконується умова (4), побудувавши деяку підмножину тифлокоментаторів  $F_i \supseteq F_i^0 = \{f_i^0, f_i^1, \dots, f_i^{m_i}\}$ .

Тепер для елементів цієї множини необхідно виконати умову (2).

Нехай у нас є  $N$  експертів  $(E_1, E_2, \dots, E_N)$ , які оцінюють відповідність семантики тифлокоментатора та відповідного йому сюжету. Позначимо  $O(E_i, f_j^0)$  — оцінку  $i$ -го експерта  $j$ -го тифлокоментатора. Чим оцінка вища, тим тифлокоментатор адекватніше описує відповідний сюжет. Шкала оцінок скінченна. Позначимо сумарну оцінку  $j$ -го тифлокоментатора:

$$O_j = \sum_{i=1}^N O(E_i, f_j^0).$$

Тоді вибираємо той тифлокоментатор  $f_k^0$ , для якого:

$$k = \arg \min_j O_j.$$

Отримаємо алгоритм вибору тифлокоментатора для опису  $i$ -го сюжету, який наведено на рисунку.



Діаграма діяльності вибору тифлокоментатора для опису сюжету

## Висновки

У статті розглянуто постановку задачі вибору тифлокоментатора опису сюжету серед множини можливих тифлокоментаторів. Наведено математичну модель такої задачі, розроблено підхід до її розв'язування.

Також дано визначення тифлокоментаря, визначено правила, яких повинен дотримуватися актор, який начитує тифлокоментар до відеоконтенту. Варто пам'ятати, що текст, який начитує актор, його інтонація, емоції, які він передасть голосом, і будуть тими “очима” людини, яка переглядатиме цей відеоконтент.

Подальшим дослідженням стане задача виокремлення з сюжету місць для вставки тифлокоментарів.

1. Лутвин В.В. *Бази знань інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень* / В.В. Лутвин. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 240 с. 2. Shakhovska N. *Dataspace Class Algebraic System for Modeling Integrated Processes* / Natalya Shakhovska, Mykola Medykovskyj, Vasyl Lytvyn // *JOURNAL OF APPLIED COMPUTER SCIENCE*. – 2012. – Vol. 20, № 1. – P.69–80. 3. Lytvyn V. *Planning of Intelligent Diagnostics Systems Based Domain Ontology* / D. Dosyn, V. Lytvyn // *Perspective Technologies and Methods in MEMS Desing (MEMSTECH'2012): Proc of the 8 Int. Conf., (Polyana-Svalyava, 18-21 April, 2012)*. – Lviv, 2012. – P.103. 4. Lytvyn V. *Searching the Relevant Precedents in Dataspaces Based on Adaptive Ontology* / Vasyl Lytvyn, Natalya Shakhovska, Volodymyr Pasichnyk, Dmytro Dosyn // *Computational Problems of Electrical Engineering: International journal*. – Lviv, 2012. – Vol.2, Num.1. – P.75-81. 5. Lytvyn V. *Intelligent Decision Support Systems Modeling Using Ontological Approach* / Vasyl Lytvyn, Marjana Bojchuk, Marija Gopjak // *Computer Science and Information Technologies (CSIT'2012): Proc. of the VII-th Int. Conf., (Lviv, 20–24 November, 2012)*. – Lviv: Publishing House Vezha&Co, 2012. – P.72–73. 6. Lytvyn V. *Searching the relevant precedents based on adaptive ontology* / V.Lytvyn, N.Shakhovska, V.Pasichnyk, D.Dosyn // *CPEE'2011. – Proceedings XII International Workshop “Computational Problems of Electrical Engineering. – IEEE. – Kostryna, Ukraine. – 5–7 September 2011. – P. 43*. 7. Lytvyn V. *Intelligent agent on the basis of adaptive ontologies construction* / V.Lytvyn, D.Dosyn, M.Medykovskyj, N.Shakhovska // *XIV International Conference System Modelling and Control. – Lodz, Poland. – 27–29 June 2011*. 8. Dosyn D. *New knowledge evaluation using massage model of NLT document* / D.Dosyn, R.Darevych, V.Lytvyn, U.Dalyk // *Proceedings of the International Conference on Computer Science and Information Technologies. – September 28–30, Ukraine, Lviv. – 2006. – P. 118–119*. 9. Lytvyn V. *Semantic Distance on the Basis of Adaptive Ontologies* / V.Lytvyn // *Proceedings of the VIth International Scientific and Technical Conference. – Lviv. – 16–19 November. – 2011. – P. 293–294*.