

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ - В ПІДТРИМКУ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ВАДАМИ ЗОРУ. СИСТЕМА FENESTRA

Дорошенко Анатолій Юхимович, Процик Петро Павлович,
Кучаєв Олексій Олексійович, Прохоров Валерій
Георгійович

Київський Національний Університет імені Тараса
Шевченка, факультет кібернетики

У роботі попонується підхід до побудови інтерфейсів для людей з вадами зору. На основі запропонованого підходу була побудована прикладна система "Fenestra". Вона дозволяє подолати деякі проблеми цієї категорії людей при використанні комп'ютерів у цілях освіти. Зокрема автоматизовані процеси проведення віддалених лекцій, тестування, роботи учнів у єдиному віртуальному класі.

Вступ

Проблема освіти для людей з вадами зору – це проблема світового масштабу. За даними всесвітньої організації охорони здоров'я у світі налічується понад 42 мільйона людей з відсутнім зором та близько 120 мільйонів людей з суттєвими вадами зору. Для України цей показник складає 120 та 305 тисяч відповідно.

Можливості здобуття освіти для людей цієї категорії суттєво обмежені. Це обумовлено рядом причин, серед яких зазначимо:

- Потреба у спеціальних учбових матеріалах;
- Потреба у спеціальних пристроях для письма та читання;
- Застосування спеціальних підходів для тестування та перевірки знань.

Типове вирішення цих проблем полягає у створенні спеціальних навчальних закладів та розробці відповідних учбових програм та матеріалів. Такий підхід має ряд переваг, але разом з тим він створює значні проблеми у майбутньому для цих людей, а саме – соціальну ізоляваність від іншого світу.

Ця проблема та низка інших проблем спонукали авторів на розробку автоматизованої програмної системи для їх вирішення. Результати цієї роботи описані у наступних розділах.

Інформаційно-технологічні рішення проблем освіти для людей з вадами зору

Для забезпечення можливості роботи з сучасним комп'ютером для людей з вадами зору необхідно вирішити дві типові проблеми – вводу та виводу даних. Одним з рішень цих задач у сучасних системах є використання пристроїв заснованих на шрифті Брайля та голосовий інтерфейс. Нажаль, висока вартість пристроїв для шрифту Брайля та спеціалізованих програм ставить суттєвий бар'єр на шляху поширення цієї технології. Існуючі на даний момент системи голосових інтерфейсів мають ряд суттєвих недоліків пов'язаних з їх застосуванням у випадку віконних графічних інтерфейсів та веб сторінок у браузері.

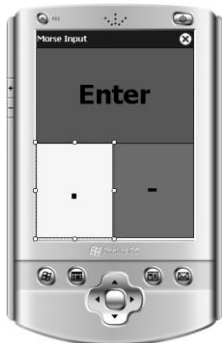
Після дослідження цих проблем, нами був запропонований альтернативний підхід. Він полягає у створенні спеціального програмно-апаратного рівня доступу до програм (accessibility layer): прошарком між операційною системою та прикладним програмним забезпеченням. Прототип такого прошарку був розроблений у рамках проекту Fenestra.

Мета проекту Fenestra (лат. «вікно») – розробка автоматизованої програмної системи, яка дозволить людям з вадами зору навчатись разом із звичайними людьми у єдиному середовищі (класі), використовуючи стандартні пристрої: так, у випадку вводу даних, крім використання стандартних пристроїв – клавіатури та мишки, пропонується використання сканеру для відбитків пальців, який зазвичай використовується для цілей безпеки.

Ця ідея дуже проста, але ефективна: за допомогою пристрою можна швидко розпізнавати різні пальці на руці, і як наслідок виконувати відповідні дії у програмі. Система Fenestra містить програмний модуль для автоматизації проведення тестування людей з проблемами зору, використовуючи два пристрої розпізнавання відбитків: пальці лівої руки використовуються для керування програмою, а правої для вибору одного з п'яти варіантів відповідей. Вивід даних виконується за допомогою голосового інтерфейсу. Суттєва відмінність підходу, який використовується у проекті полягає у тому, що дані які підлягають виводу спочатку

структуруються, а потім зачитуються у відповідності до структури. Процесом голосового читання можна керувати, за допомогою клавіатури або сканера для відбитків пальців. Такий підхід має ряд суттєвих переваг у порівнянні з типовою роботою програм такого класу, які зачитують увесь вміст екрану, без структурування інформації. По-перше інформація зачитується порціями, та процесом озвучення можна керувати. По-друге, структура дерева дає користувачу уявлення про структуру інтерфейсу програми з якою він працює у даний момент.

Для забезпечення можливості працювати з веб сторінками у системі розроблено спеціальний браузер. Він дозволяє виділяти текстову інформацію з веб сторінок, структуру меню, заголовків, тощо. Інформація може виділятися за допомогою шаблону, або використовуючи евристичні алгоритми. У першому випадку для певного класу сторінок, наприклад сторінок енциклопедії Wikipedia, створюється спеціальний шаблон. У шаблоні за допомогою регулярних виразів описується структура веб сторінки. Далі браузер будує дерево сторінки по якому користувач виконує навігацію, озвучуючи лише необхідну йому інформацію.



Значною проблемою для людей з вадами зору є безклавіатурні персональні пристрої (Pocket PC, або деякі сучасні моделі мобільних телефонів). Ввід даних в такий клас пристроїв є недоступним для людей з вадами зору через малий розмір кнопок клавіатури та не можливість отримати інформацію про те, що зображене на екрані (стан системи). В рамках проекту Fenestra було запропоновано альтернативний спосіб вводу інформації у безклавіатурні пристрої, заснований на використанні азбуки Морзе. Суть методу полягає в обмеженні даних що вводяться трьома командами: короткий сигнал («.»), довгий сигнал («-») та кнопка вводу («Enter») на які можна натискати як стилусом, так і пальцями. Ввід символів здійснюється через послідовне натискання клавіш «.» та «-» відповідно до їхнього коду в азбуці Морзе, а кнопка «Enter» фіксує закінчення вводу певного символу. Програма обладнана звуковим інтерфейсом, що дозволяє користувачу прослухати набраний символ.

Висновки

У роботі представлений підхід до побудови інтерфейсів для людей з вадами зору. Особливість підходу полягає у використанні новітніх технологій та недорогих пристроїв для надання можливості людям з вадами зору навчатись у звичайних навчальних закладах. На основі запропонованого підходу була побудована прикладна система “Fenestra”.

Серед вже зазначених технологій які досліджувались у рамках проекту варто згадати розпізнавання рукописного тексту. Це - ще один можливий спосіб взаємодії людей з вадами зору та комп'ютером. Нажаль, роботи з цього питання знаходяться у стадії розробки та не готові для остаточної демонстрації.

Подальший розвиток системи буде полягати у вдосконаленні розроблених технологій, апробації системи у реальній ситуації, наповнення інформаційними матеріалами.

Подяки

Колектив авторів висловлює свою подяку людям, які допомагали у роботі над проектом: професору Г.О. Цейтліну та доценту Т.К.Терзяну (ГО «Вікно в світ»), доценту В.О. Войтюку та Н.А.Коломійченко(кафедра тифлопедагогіки Національного університету ім. Драгоманова).

Література

1. I. Ramakrishnan, A. Stent, and G. Yang. Hearsay: Enabling audio browsing on hypertext content. In Intl. World Wide Web Conf., 2004.
2. IBM. IBM special needs systems. <http://www.ibm.com/sns>, 2007.
3. Microsoft Corporation. Microsoft accessibility technology for everyone. <http://www.microsoft.com/enable/>, 2007.
4. World Health Organization, <http://www.who.int/en/>, 2007.
5. Morse code. http://en.wikipedia.org/wiki/Morse_code, 2007
6. Baudot code. http://en.wikipedia.org/wiki/Baudot_code, 2007
7. Scadden, Lawrence A. Blindness in the information age: Equality or irony? *Journal of Visual Impairment and Blindness*, November 1984, 394-400.