

## ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ANDROBRAILLE ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ВАДАМИ ЗОРУ

Вахріна В.А.

Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»,

Навчально-науковий комплекс «Інститут прикладного системного аналізу»

Метою роботи є аналіз особливостей та принципів проектування користувацького інтерфейсу для мобільних телефонів із сенсорними дисплеями для осіб з обмеженими можливостями, а замість вад зору, а також проектування та розробка мобільного додатку, що задовольняє цим принципам. Для цього були досліджені різні альтернативи доступних методик текстового вводу на мобільних телефонах, а також запропоновані декілька тестових макетів майбутнього додатку.

**Ключові слова:** користувацький інтерфейс, технічні засоби реабілітації (допоміжні технології), інформаційна система, тифлоінформаційні засоби, рельєфно-точковий шрифт Брайля.

**Постановка проблеми.** Протягом останніх років використання сенсорних мобільних телефонів набуло широкого поширення та популярності серед всіх верств населення. Зручність у використанні та оптимальний розмір апарату з великим екраном є посеред першочергових причин. Не дивлячись на всі переваги мобільних телефонів з мультисенсорними дисплеями, гладенька поверхня цих пристроїв створює чи неабиякі випробування для людей з вадами зору. У телефонах з фізичними кнопками, користувачі відчують кнопки та згодом вони вивчають їх місцеположення та можуть взаємодіяти з пристроями «не дивлячись». У телефонів з мультисенсорними дисплеями зазвичай не існує зворотного зв'язку при натисканні на кнопки. Цей факт дуже сильно підвищує вимоги до зору, щоб користуватися таким типом мобільних телефонів. Зрячі користувачі мають проблеми задачами другого плану, такими як очікування, у той час коли незрячі користувачі не мають жодної змоги оперувати телефоном з сенсорним дисплеєм без допомоги спеціальних додатків. Отже, гладка поверхня дисплею такого сорту пристроїв являє собою серйозну перешкоду у питанні доступності для людей з проблемами зору, і тому є необхідним полегшити використання таких пристроїв за допомогою власного, корисного додатку. Дослідження привели нас до того, що це є досить можливим зробити мобільні пристрої з сенсорними дисплеями зручними для сліпих та слабозорих людей, проте, зважаючи на той факт, що ця технологія є досить новою, серед існуючих рішень ще немає універсального додатку, яким би могли користуватися всі бажаючі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Більш ніж 314 мільйонів людей страждають проблемами зору по всьому світу та 45 з них є сліпими. З того часу, як з'явилися пристрої, що були спроектовані для зрячих людей та не відповідали потребам людей з вадами зору, останні були вимушені купувати допоміжні дуже дорогі пристрої, вироблені спеціально для них. Наприклад, звичайна зряча людина купує телефон за 20\$, за допомогою якого вона має можливість відправляти текстові повідомлення, у той час, коли сліпим людям необхідно купувати додатково спеціальний дисплей Брайля, що коштує понад 2000\$ для тих самих потреб. Впровадження спеціального програмного забезпечення для звичайних телефонів може значно знизити витрати таких людей.

Одним з основних комунікаційних каналів після мобільного зв'язку у мобільних телефонах є обмін текстовими повідомленнями, які вимагають можливостей користувача вводити букво цифрову інфор-

мацію. Багато додатків були спроектовані для задоволення цієї потреби та стратегії використання, що посиляється на «метод текстового вводу». Ці методи варіюються від натискання комбінації різних кнопок до деяких жестів пальцями у сенсорних варіантах. При проектуванні методу текстового вводу потрібно врахувати деякі фактори що стосуються:

- мови, якою буде написаний текст;
- можливості апаратного забезпечення (тобто кнопки, колесо прокрутки, сенсорний або мультисенсорний екран, тощо);
- можливості кінцевого користувача цього пристрою або програмного забезпечення.

Як і інші, додатки для текстового вводу повинні задовольняти вимоги зручності такі як ефективність, точність, легкість у використанні та легкість у навчанні.

Деякі дослідження представили свої методи «сліпого» текстового вводу (eyes-free text entry methods) для сенсорних мобільних телефонів [1]. Проте вони все ще мають багато недоліків у роботі та задовольняють не всім вимогам зручності.

Деякі функції в мобільному телефоні вимагають користувачів до вводу текстів. Прикладами можуть бути ввід адреси URL, використання електронної пошти або користування короткими текстовими повідомленнями (SMS). Обмін текстовими повідомленнями є найбільш поширеним додатком із застосуванням даних у світі; це 2.4 мільярди, або 74% всіх користувачів мобільних телефонів. Окрім всіх переваг коротких текстових повідомлень, таких як їх зберігання, або вартість надсилання та прийом повідомлення (що зазвичай дешевше за дзвінок), існують також деякі сервіси що можуть бути доступними тільки через SMS сервіс. Наприклад, надсилання коду підтвердження оплати товару чи послуги у вигляді SMS.

Треба зауважити, що не всі сліпі та слабозорі люди користуються системою Брайля для письма та читання текстів. Проте, для тих, хто знає як писати Брайлем, було б набагато легше та швидше спілкуватися за допомогою їх мови, ніж вивчати інші додаткові стратегії. Крім всього іншого, більша частина сліпих людей знає хоча б базис алфавіту Брайля.

Розглянемо різні альтернативи доступних методик текстового вводу на мобільних телефонах.

**Звичайні та допоміжні клавіатури.** Клавіатура – сукупність розміщених у певному порядку клавіш пристрою, що використовується для введення і редагування даних, а також керування виконанням окремих операцій. Клавіатура також використовується в різних видах мобільних теле-

фонів, чи то кнопкові клавіатури у мобільних телефонах (наприклад, BlackBerry Curve 8900 або Sony Ericsson Xperia X1), чи то графічна клавіатура на сенсорному екрані (наприклад, Qtek S200) і мобільні телефони з мультисенсорних дисплеєм (iPhone). Найбільша проблема у використанні такого роду клавіатури, це маленький розмір її кнопок. Кожна кнопка має розмір близько половини сантиметра, у той час коли розмір нормальної верхівки пальця є близько 7 – 10 мм (такий самий як розмір кнопки на стандартній клавіатурі комп'ютера. Це означає, що палець може покривати одразу дві або три кнопки, і саме це впливає на точність та швидкість набору.

**Розпізнавання жестів.** Термін жест є дуже загальним поняттям і може інтерпретувати багато різновидів фізичних рухів. Жест це будь-який рух, який може мути почутим цифровим пристроєм, та на який цей пристрій може відповісти. Жести можуть бути дотиковими на сенсорному дисплеї використовуючи стилус або палець, або будь-які людські жести, як, наприклад, коливання рукою, щоб відправити спеціальне значення спеціальному пристрою. Саме використання стилуса або пальця на сенсорному екрані здобуло найбільшого поширення для мобільних телефонів з сенсорними або мультисенсорними дисплеями. Зсування чи розсування пальців, рух декількома пальцями, дотик до об'єкту одночасно кількома пальцями, змахування ліворуч/праворуч або вниз та вгору – все це найбільш поширені жести, що використовуються у роботі з сенсорними пристроями.

**Голосове керування.** Це спосіб взаємодії з пристроєм за допомогою голосу. На відміну від розпізнавання мови, голосове керування призначене для введення керівних команд – наприклад, «відкрити файл», «показати погоду на завтра», «вимкнути звук». І хоча за допомогою системи голосового управління можна вводити й контент (числа й текст), таке введення буде вкрай некомфортним, оскільки оператору доведеться робити чіткі паузи між окремими словами. Складність розпізнавання мови полягає в тому, що сукупність таких характеристик голосу і мови як тембр, гучність, висота, темп, інтонація, якість дикції роблять мову кожної людини неповторною і унікальною як відбитки пальців.

Система надання засобів голосового інтерфейсу дозволить людям з обмеженими можливостями відкрити собі двері у величезну індустрію, в іншому випадку недоступну для них.

Прикладне програмне забезпечення розпізнавання мови в основному сконцентровано на диктуванні, дозволяючи друкувати документи, електронні листи, допомагаючи фахівцям, чия робота пов'язана з тривалими періодами друку, наприклад журналістам, програмістам, письменникам і вченим.

Розробляються спеціалізовані модулі, які можна втілювати в різні текстові редактори:

- VoiceCode – дозволяє набирати чистий програмний код за допомогою голосових команд, не чіпаючи клавіатуру. VoiceCode дозволяє диктувати код природним чином, при цьому автоматично перетворює людську мову в специфічні програмістські функції. Програма працює тільки з однією мовою програмування Python, але її можна практично без проблем адаптувати під інші мови програмування.

- EmacsListen – програмний модуль, що виконує голосові функції текстового редактора GNU Emacs. Він постачається з граматикою ShortTalk, має підтримку розпізнавання і нормалізації тексту. Модуль можна використати для реалізації інших мовних інтерфейсів.

- Voice Grip – додатковий макрос для редактора Emacs, створений з метою спрощення розпізнавання мови від програмістів.

- Java by voice – серія макросів для редактора Emacs спроектовані для спрощеного введення коду мовою Java.

- Cache Pad – макрос для редактора Emacs для кешування нещодавно продиктованих імен функцій і змінних.

- Emacs VR Mode – макрос для редактора Emacs, що містить функціонал «Select and Say» з Dragon Naturally Speaking.

**Розпізнавання тексту.** Це механічне або електронне переведення зображень рукописного, машинописного або друкованого тексту в послідовність кодів, що використовуються для представлення в текстовому редакторі. Оптичне розпізнавання тексту дозволяє редагувати текст, здійснювати пошук слова або фрази, зберігати його в компактнішій формі, демонструвати або роздруковувати матеріал, не втрачаючи якості, аналізувати інформацію, а також застосовувати до тексту електронний переклад, форматування або перетворення в мовлення. Оптичне розпізнавання тексту є досліджуваною проблемою в галузях розпізнавання образів, штучного інтелекту і комп'ютерного зору. Системи оптичного розпізнавання тексту вимагають калібрування для роботи з конкретним шрифтом; у ранніх версіях, для програмування було необхідно зображення кожного символу, програма одночасно могла працювати тільки з одним шрифтом. Зараз найпоширеніші, так звані, «інтелектуальні» системи, що розпізнають більшість шрифтів із високим ступенем точності.

Підводячи підсумок, були представлені чотири техніки вводу тексту: розпізнавання жестів, мови та тексту, що були розроблені посилаючись на різні види людського сприйняття, таких як дотик, слух та зір, а також прямі пристрої вводу, такі як стандартні та допоміжні клавіатури. Слід зауважити, що кожен з типів людського сприйняття може бути ідеальним для одних функцій, та зовсім не підходить для виконання інших.

Отже, при проектуванні користувацького інтерфейсу треба оптимізувати комбінацію цих технік, щоб виконання певної задачі відповідало можливості користувача.

### **Проектування методів текстового вводу на основі шрифту Брайля**

Розпочинаючи цей розділ, спершу необхідно зосередитися на розумінні основ концепції Брайля. А вже потім ми застосуємо принципи проектування людино-машинного інтерфейсу для нашого додатку.

Шрифт Брайля – це рельєфно-крапковий шрифт для читання та написання літер, який використовується людьми з вадами зору. Луї Брайль, коли йому було 15 років, розробив свій код, де символи позначалися максимум шістьма крапками, і вигадав комбінації для всіх без виключення букв, розділових знаків, цифр та навіть нот [2].

Для позначення букв Брайль використав шість крапок, що розташовані в два стовпчики і три ряди. Враховуючи порядок букв в латинському алфавіті, перші літери позначалися верхніми і середніми крапками, для позначення наступних літер додавалися нижні крапки, спочатку два рази ліворуч, потім два рази праворуч. Наявність чи відсутність крапки давало певний символ. Однією з особливостей використання шрифту Брайля є те, що текст пишеться з права наліво, а потім лист перевертається і написане читається зліва направо. За до-

помогою шрифту Брайля можна було записувати різну інформацію, що легко читалася за допомогою дотику.

В наш час за допомогою шрифту Брайля люди з вадами зору мають можливість не тільки читати чи писати, але й користуватися Інтернетом. Зараз придумали пристрій до комп'ютера, що перетворює звичайний текст на текст, записаний шрифтом Брайля.

В силу ряду причин ми вважаємо, що метод введення тексту на основі шрифту Брайля може поліпшити поточну ситуацію введення тексту на сенсорних екранах мобільних телефонів.

В результаті аналізу існуючих підходів щодо проектування мобільних інтерфейсів для пристроїв з сенсорним дисплеєм, потенційними методами для нашої власної моделі були обрані розпізнавання жестів (тобто виконання жестів, використовуючи пальці або стилус на сенсорному екрані) і он-лайн розпізнавання тексту.

Після прийняття рішення про метод текстового вводу, слід уточнити два фактори, які безпосередньо стосуються ефективності методу введення тексту на основі шрифту Брайля: по-перше, стратегію введення елементів Брайля, по-друге, яким чином буде забезпечений зворотний зв'язок користувачем. У попередніх розділах ми розглянули різні види пристроїв введення Брайля, а також варіанти зворотних зв'язків у цих випадках. У цій частині ми досліджуємо різні можливі шляхи введення на сенсорному екрані 3 \* 2 матриці Брайля.

Як ми з'ясували в попередньому розділі, клітина Брайля включає в себе шість точок, сформованих в матриці з трьох рядів і двох стовпців. Різноманітні комбінації цих точок створюють різні символи. Слепа людина може вибрати необхідні точки у будь-якому порядку: крапка за крапкою, ряд за рядом, колонка за колонкою або навіть обрати всі шість точок одночасно.

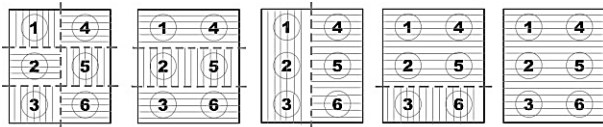


Рис. 1. Різноманітні шляхи вибору елемента Брайля

Макети текстового вводу

Макет це демонстрація користувацького інтерфейсу призначений для спрощеного представлення його особливостей та наповнення, що може бути відображено на екрані. Зрозуміло, що всі елементи повинні бути поміщені на сторінці. Кожен дизайн це є демонстрація одного з можливих способів для введення елементу Брайля на сенсорному екрані мобільного телефону.

Макет №1. Одночасно шість точок на екрані

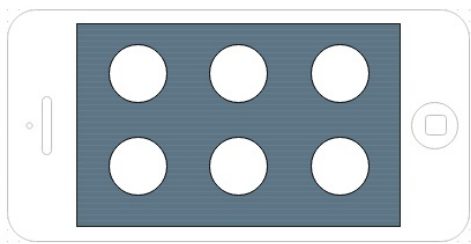


Рис. 2. Макет №1

Першим варіантом для вводу тексту за допомогою шрифту Брайля було запропоновано розмістити шість точок на екрані одночасно, що повністю б нагадувало клітину Брайля. Тобто, для вводу бук-

ви, користувач обирає необхідні точки, що розташовані у звичайному для клітини Брайля порядку. Наприклад, щоб ввести букву «В», користувач повинен натиснути на точки 2, 4, 5, 6. Послідовність введення цих точок може бути асинхронною.

Макет №2. Введення рядка за рядком

У другому варіанті, користувач вводить точки Брайля рядок за рядком. Іншими словами, користувач обирає 6 точок у 3 кроки. Перший крок відповідає двом верхнім точкам (1 і 4), другий – двом середнім (2 і 5) і третій – двом нижнім точкам Брайля (тобто, 3 і 6). На кожному кроці екран поділено на дві частини, кожна з яких відповідає точці з певного ряду елементу Брайля. Таким чином, користувач може знайти кожен з точок досить легко та ввести необхідні з них досить коректно. Щоб пересуватися між трьома кроками, користувач змахує пальцем по екрану чи то вгору, чи то вниз.

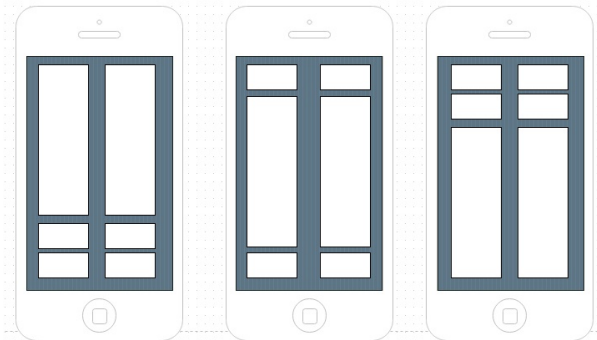


Рис. 3. Макет № 2

Макет №3 Одночасно одна точка на екрані

Для цього варіанту введення тексту пропонується поява на екрані пустої клітинки Брайля, що має курсор. Курсор рухається між крапками озвучуючи номер поточної точки кожену секунду (від 1-ої точки до 6-ої) і коли користувач чує номер необхідної точки, він торкається екрану в будь-якому місці або ж продовжує чекати, коли курсор дійде до необхідної точки. Тобто, щоб ввести букву, яка містить шість точок, користувачеві необхідно 6 секунд. Проте, якщо користувач бажає ввести, наприклад, літеру «А», що містить лише точку 1 у своєму елементі Брайля, після першої секунди він може двічі клацнути по екрану та перейти до введення наступного символу (мається на увазі, що йому не потрібно очікувати 6 секунд, щоб вводити наступну літеру).

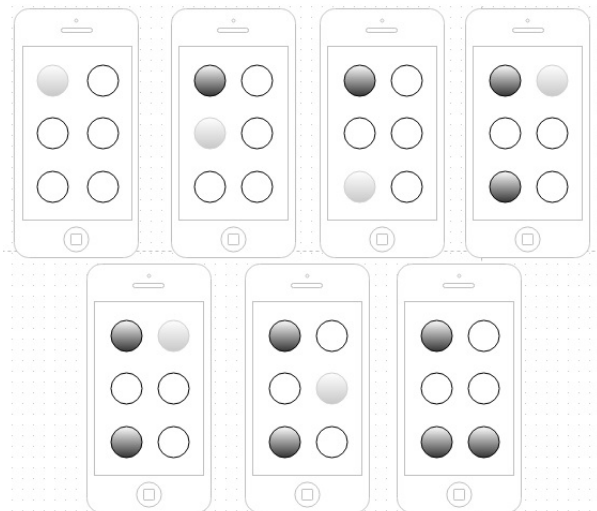


Рис. 4. Макет №3

Макет №4. Одночасно дві колонки на екрані

Екран, що розташований у горизонтальному положенні відносно користувача, умовно поділений на 2 частини – ліву на праву (що символізує лівий та правий стовпчики у символі Брайля). Набір букви виконується почерговим вибором необхідних точок у символі Брайля. Для того, щоб вибрати точку 1, необхідно провести пальцем зверху донизу по лівій частині екрану, а для того, щоб обрати точку 4 – необхідно зробити те ж саме, тільки у правій частині екрану. Щоб обрати точку 2 або точку 5, необхідно просто доторкнутися до екрану у лівій або правій частині екрану відповідно. Вибір 3 та 6 точок проходить за допомогою проведення пальцем знизу доверху у лівій або правій частині екрану відповідно. Щоб додати введену літеру до слова, необхідно « натиснути Enter », що у нашому випадку є проведенням пальцем зліва направо вздовж горизонтальної осі екрану. Якщо користувач помилився у виборі точки чи букви, він може її видалити, проводячи пальцем від правої сторони до лівої. Після цього система вам сповістить, яка літера була видалена. Наприклад, щоб обрати букву «К», необхідно обрати 1 та 3 точки Брайля, а отже, провести по лівій частині екрану зверху вниз, потім знизу доверху і, щоб додати букву, зліва направо. Після цього система проголосить додану букву. Якщо такої букви не існує, система проголосить попередження.

#### Розробка мобільного додатку

Серед чотирьох запропонованих макетів найбільш вдалим є останній макет за рахунок найбільшої швидкості введення тексту, у порівнянні з попередніми варіантами. Цей метод не вимагає наявності мультисенсорної підтримки на пристрої користувача. Зворотній зв'язок відбувається за допомогою технології розпізнавання тексту. Тобто, за наявності спеціальної бібліотеки для необхідної мови, цей додаток може бути адаптований для будь-якої країни.

Щодо мобільної платформи, на якій буде працювати додаток, то ми обрали ОС Android. Сьогодні операційна система Android є безумовним лідером індустрії мобільних пристроїв. Її ринкова частка постійно зростає, і, за різними оцінками, на момент початку 2014 року, наближається в цілому до 80%. У більшості звичайних магазинів, де продаються смартфони або планшетні комп'ютери, переважна більшість пристроїв працює саме під управлінням даної ОС. Окрім цього, на офіційному ринку мобільних додатків для Android не існує жодного рішення для російськомовних та українськомовних користувачів.

Користувачу пропонується додаток для введення тексту, який він потім, за допомогою меню, може зберегти, відправити як повідомлення або продювати редагувати.

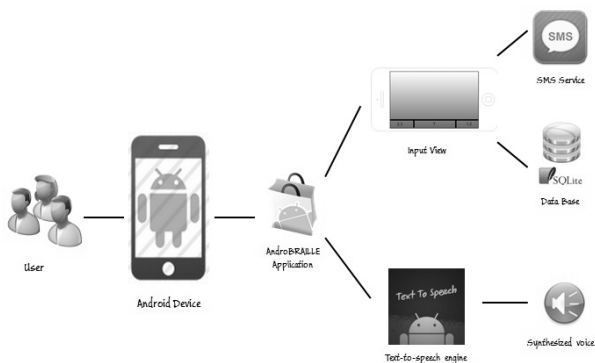


Рис. 5. Архітектура системи

1. User (Користувач): Цільова аудиторія користувачів це сліпі люди, які бажають використати функцію набору текстового повідомлення.

2. Android device (Пристрій Андроїд): Апаратне забезпечення уявляє собою смартфон з сенсорним екраном, що працює на платформі Андроїд.

3. AndroBRILLE Application (Мобільний додаток AndroBRILLE): Сам мобільний додаток, який може бути завантажений з ринку мобільних додатків для Андроїд – Google Play Market, або інстальований з ПК через USB з'єднання.

4. Input View (Вікно для введення тексту) : ця частина є основою додатку, де розпізнаються введені користувачем літери Брайля і замінюються на українські.

5. SMS Service (Сервіс текстових повідомлень) : За бажанням користувача, введений текст за допомогою додатку може бути відправлений у вигляді текстового повідомлення.

6. Data Base (Словник бази даних SQLite): База даних використовується для зберігання текстів, що були набрані користувачем.

7. Text-to-speech engine: Двигун для перетворення тексту в мову.

Нижче наведені апаратний комплекс та системне середовище додатку AndroBRILLE.

#### 1. Операційна система (ОС)

Операційна система Android це операційна система, що заснована на ядрі Linux, і призначена в першу чергу для сенсорних мобільних пристроїв, таких як смартфони і планшетні комп'ютери. При розробці програмного забезпечення, Android надає набір засобів розробки Android SDK (Software Development Kit). Набір засобів розробки SDK містить емулятор, який допомагає моделювати андроїд додатки на ПК.

#### 2. Редактор

Eclipse це співтовариство з відкритим вихідним кодом, яке забезпечує загальний інтерфейс для роботи з інструментами. Назва Eclipse відноситься до набору засобів розробки Eclipse SDK, який містить платформу Eclipse, інструмент розробки Java та інструмент для розробки, налагодження, тестування і установки eclipse-плагінів.

#### 3. Система управління базами даних (СУБД)

SQLite вбудований в кожен пристрій, що працює на платформі Android. Використання SQLite в Android не вимагає процедури налаштування і адміністрування бази даних. SQLite зберігає всю базу даних (включаючи визначення, таблиці, індекси і дані) в єдиному стандартному файлі на тому пристрої, на якому виконується додаток.

#### 4. Програмування і засоби складання сценаріїв

Комплект розробника програмного забезпечення Андроїд (SDK) являє собою набір засобів розробки, який допомагає створювати додатки на платформі Андроїд. Android SDK складається з необхідних бібліотек, відладчика, емулятора, відповідної документації для програмних інтерфейсів Android додатків (API), прикладів вихідного коду, а також підручника для Android OS.

Java це об'єктно – орієнтована мова програмування, яка є основною мовою для розробки Android додатків.

Мова XML (Extensible Markup Language) визначає набір правил для кодування документів у форматі, зручному одночасно як для людського так і машинного розуміння. XML допомагає проектувати макети для користувацького інтерфейсу і елементів, які містяться на екрані.

#### 5. Комплектуючі

Синтезатор мови eSpeak. Він призначений для перетворення тексту в мову.

**Висновки.** Розроблений прототип для мобільного додатку AndroBRAILLE дозволяє користувачу легко орієнтуватися у межах екрану, мати зворотній зв'язок від системи майже після кожної операції, та, що найголовніше, вводити текст за допомогою системи Брайля без використання мультисенсорних технологій.

Хоча кількість людей, що користуються Брайлем дуже швидко, і невелика, більшість сліпих та переважна частина людей з вадами зору ознайомлена з системою Брайля та має деякий досвід у

його використанні. Базові знання Брайля можуть бути достатніми для використання запропонованого методу текстового вводу. Метод введення тексту на основі алфавіту Брайля може легко вивчити людина з вадами зору, яка раніше не мала ніякого контакту з шрифтом Брайля. Найтяжча частина вивчення Брайля, це набути навички швидкого читання та друку. А отже, спроектований мобільний додаток може набути загального поширення та значно полегшити використання сучасних мобільних пристроїв людям з вадами зору.

#### Список літератури:

1. S.K. Kane, J.P. Bigham, and J.O. Wobbrock. "Slide Rule: Making mobile touch screens accessible to blind people using multitouch interaction techniques", pp. 73-80, 2008. In Proc. ASSETS '08. New York: ACM
2. Press.B. Frey, C. Southern, and M. Romero. "BrailleTouch: mobile texting for the visually impaired." Universal Access in Human-Computer Interaction. Context Diversity, 2011, pp. 19-25

**Вахрина В.А.**

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт»,

Учебно-научный комплекс «Институт прикладного системного анализа»

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ANDROBRAILLE ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННОЙ ЗРИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИЕЙ

#### Аннотация

Целью данной работы является анализ основных принципов проектирования пользовательского интерфейса для мобильных телефонов с сенсорными дисплеями для людей с ограниченными возможностями, а именно с ограниченной зрительной функцией, а также разработка мобильного приложения, удовлетворяющей этим принципам. Для этого были исследованы различные альтернативы доступных методик текстового ввода на мобильных телефонах, а также предложены несколько тестовых макетов будущего приложения.

**Ключевые слова:** пользовательский интерфейс, технические средства реабилитации (ассистивные технологии), информационная система, тифлоинформационные средства, рельефно-точечный шрифт Брайля.

**Vahrina V.A.**

National Technical University of Ukraine

«Kyiv Polytechnic Institute»,

Educational and Scientific Complex «Institute of Applied System Analysis»

## DESIGN AND DEVELOPMENT OF MOBILE APPLICATION ANDROBRAILLE FOR VISUALLY IMPAIRED PEOPLE

#### Summary

The purpose of this paper is to analyze the basic principles of user interface design for touch screen mobile phones people with disabilities, namely, the limited visual function, as well as the development of subsystems to satisfy these principles. For this purpose there were investigated different alternatives of accessible methods of text input for mobile phones, and were proposed some text mockups of future application.

**Keywords:** user interface, facilities for rehabilitation (assistive technology), information system, Blind Aids funds, relief-dot Braille.