

КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТАРОГРАДСЬКОГО
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Аналіз підходів до розробки мобільного додатку на базі операційної системи Android для автоматичного підрахунку кількості кроків

Данілова Єлизавета Геннадіївна
група КС-15-2м

Для підрахунку кількості пройдених кроків використовують:

- ▶ Фітнес-трекери
- ▶ Спортивні браслети
- ▶ Телефонні додатки



Мобільні сенсори, що використовуються для реалізації лічильників кроків

- ▶ Акселерометр (G-сенсор)
- ▶ Гіроскоп
- ▶ Магнітометр
- ▶ Спеціальні сенсори, що мають лише деякі моделі телефонів: step detector, step counter

Реалізація крокоміру на основі гіроскопу

При правильному розміщенні телефону у кишені (рис.1) для визначення кількості кроків можна використовувати вісь X гіроскопу(рис.2).

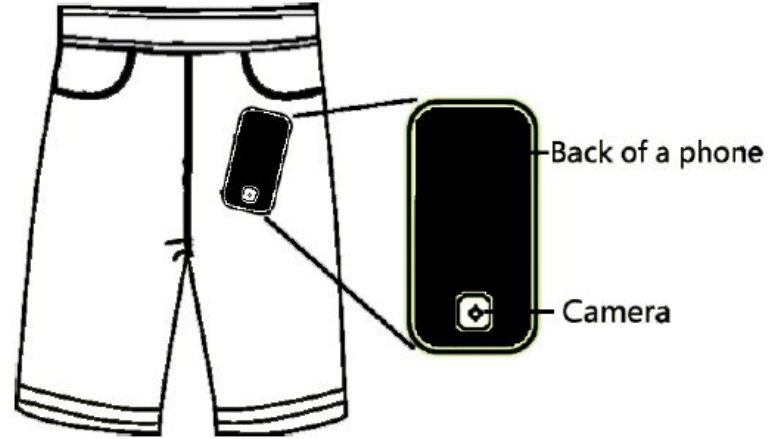


Рисунок 1 - Розміщення телефону у кишені

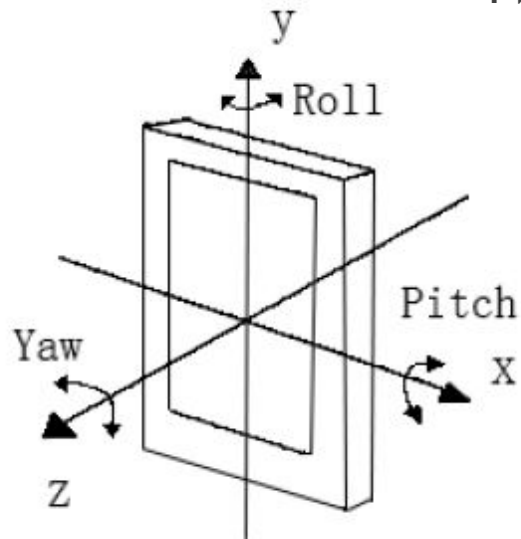


Рисунок 2 - Осі гіроскопу

Принцип роботи алгоритму на базі гіроскопу та акселерометру

Цикл ходьби має 2 фази:

- Forward rotation (FR, пряме обертання)
- Backward rotation (BR, зворотнє обертання)

Основне завдання програми: відслідкувати подію FR за допомогою осі X гіроскопу (рис.3).

Якщо є сукупність точок, значення яких менше -1 рад/с - виявлено обертання уперед.

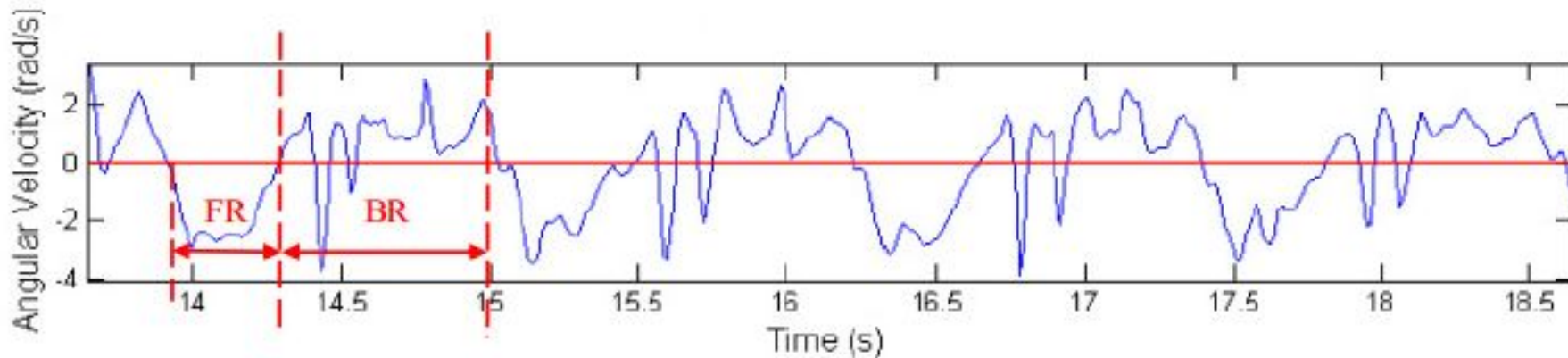


Рисунок 3 - Вісь X гіроскопу під час ходьби

Вертикальна вібрація

- ▶ Для розрахунку вертикальної вібрації оригінальне прискорення повинно бути відображено в напрямку сили тяжіння. Є 2 способи досягнути цього.

Перший спосіб: $|\vec{A}_{linear}| = \sqrt{x_{linear}^2 + y_{linear}^2 + z_{linear}^2}$

$$\cos \langle \vec{A}_{linear} * \vec{g} \rangle = \frac{\vec{A}_{linear} * \vec{g}}{|\vec{A}_{linear}| * |\vec{g}|}$$

$$A_{GD} = -\cos \langle \vec{A}_{linear} * \vec{g} \rangle * |\vec{A}_{linear}|$$

$$g = 9,8 \text{ м/с}^2$$

\vec{A}_{linear} - лінійне прискорення

A_{GD} - прискорення, відображене у напрямку сили тяжіння

Другий спосіб: $M_{rotation} = \text{getRotationMatrix}$

$$[0,0,A_{GD}] = M_{rotation} \times A_{original}$$

getRotationMatrix - функція

Android, що використовує дані акселерометра та магнітометра

Другий метод базується на апаратних сенсорах і потребує менше часу для обчислень.

Сегментація. Один сегмент = 1 крок

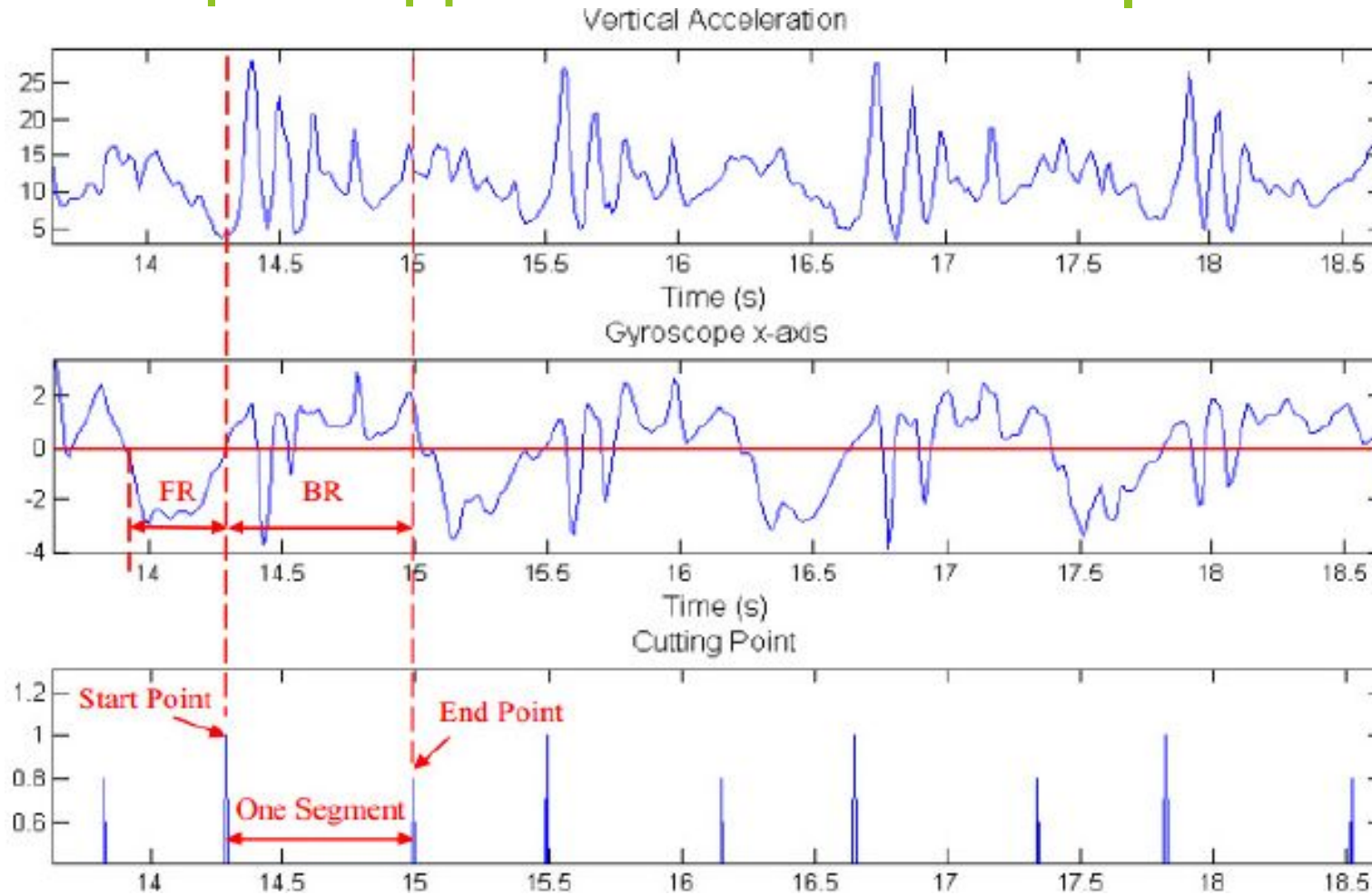


Рисунок 4 - Сегментація показань гіроскопу

Початкова точка (Start point) - перша позитивна точка після виявлення FR.

Кінцева точка (End point) сегменту є останнім піком, значення якого більше, ніж 1 рад/с, до FR наступного кроку.

Реалізація крокоміру за допомогою step detector та step counter сенсорів

- ▶ Step detector

Розпізнає, коли користувач робить крок і викликає подію як результат.

- ▶ Step counter

Відстежує загальну кількість кроків, зроблених після останнього перезавантаження пристрою.

Недоліки:

1. Дані сенсори наявні лише в деяких моделях мобільних телефонів (LG Nexus, Galaxy Note 3).
2. Підтримуються починаючи з версії операційної системи Android 4.4 KitKat.

Розробка мобільного додатку на базі операційної системи Android

- ▶ Додаток виконується у вигляді служби (Service).
- ▶ Служба повинна мати механізми, що забезпечують її постійну роботу та запуск у разі її вимкнення системою (Receiver).
- ▶ Зміни показань сенсорів відслідковуються за допомогою повідомлень від `SensorManager` через метод `onSensorChanged()` за допомогою інтерфейсу класу `SensorEventListener`.

Висновок

Таким чином, проаналізовано сучасні підходи до побудови лічильника кроків в мобільних додатках. В залежності від вбудованих у мобільний телефон сенсорів використовується відповідний підхід. Основна маса з них засновані на використанні акселерометра та гіроскопа. Особливістю при цьому є те, що для найбільш точних результатів під час ходьби мобільний пристрій має лежати у кишені.