

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ З ВБУДОВАНИМИ ДАТЧИКАМИ

Мета роботи: ознайомитись з можливостями вбудованих датчиків мобільних пристроїв та дослідити способи їх використання для збору та обробки даних.

ЗАВДАННЯ

Написати програму під платформу Андроїд, яка має інтерфейс для виведення даних з обраного вбудованого датчика. Функціональність додатку розширюється обробкою отриманих даних та виведенням їх у відповідній формі.

Обраний тип додатку: **G-Force Meter** - додаток для вимірювання перевантажень з використанням акселерометра.

ОПИС ПРОГРАМИ

Функціонал:

Програма реалізує G-Force метр, який використовує вбудований акселерометр для відстеження та відображення перевантажень по трьох осях (X, Y, Z) та загального значення G-сили.

Основні можливості:

- Відображення значень прискорення по осях X, Y, Z у одиницях G (gravity)

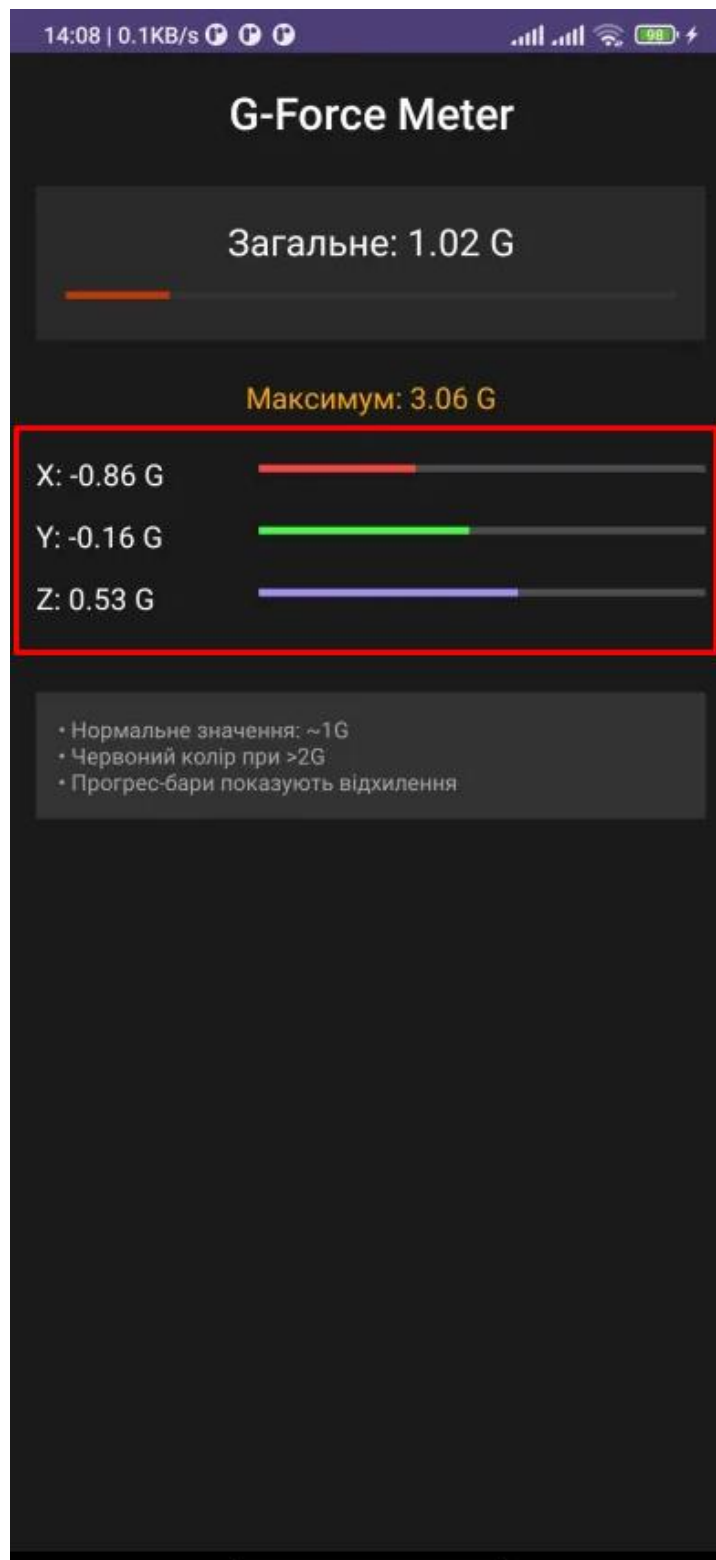


Рисунок 1 – Значення прискорення по осях X, Y, Z

- Розрахунок та показ загального значення G-сили

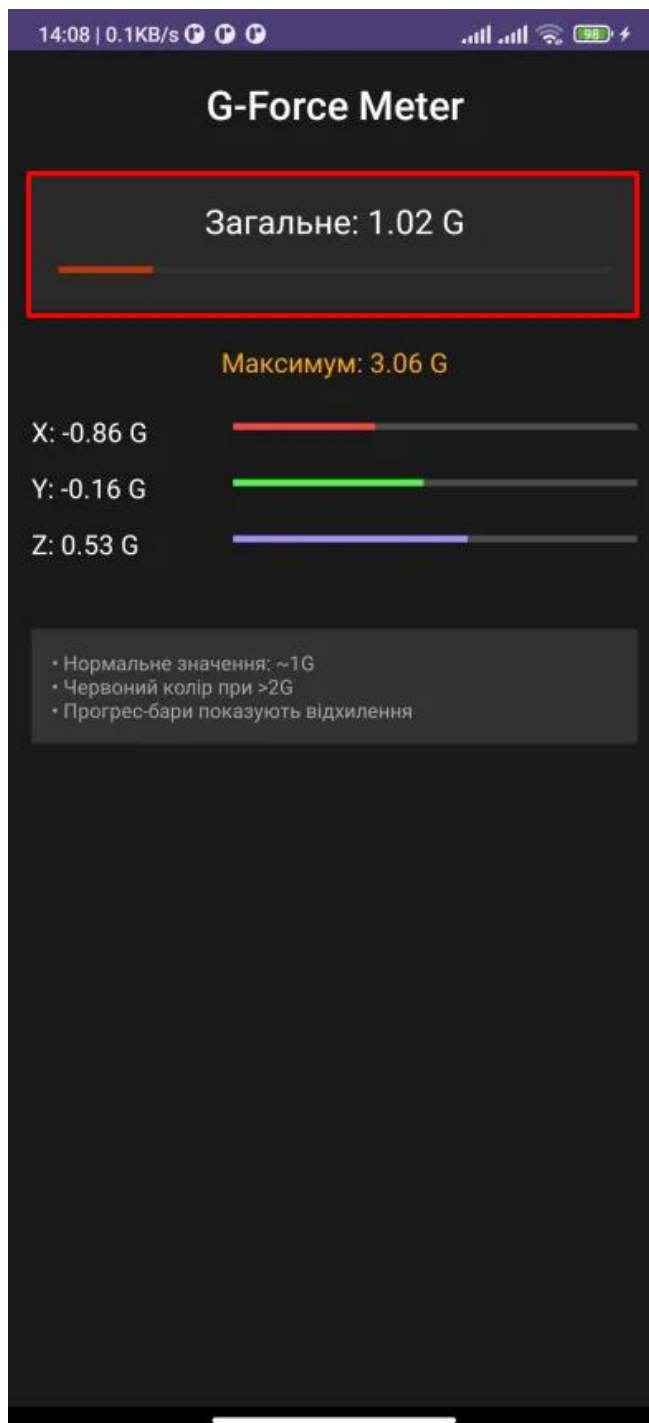


Рисунок 2 – Загальне значення G-сили

- Запам'ятовування максимального значення перевантаження

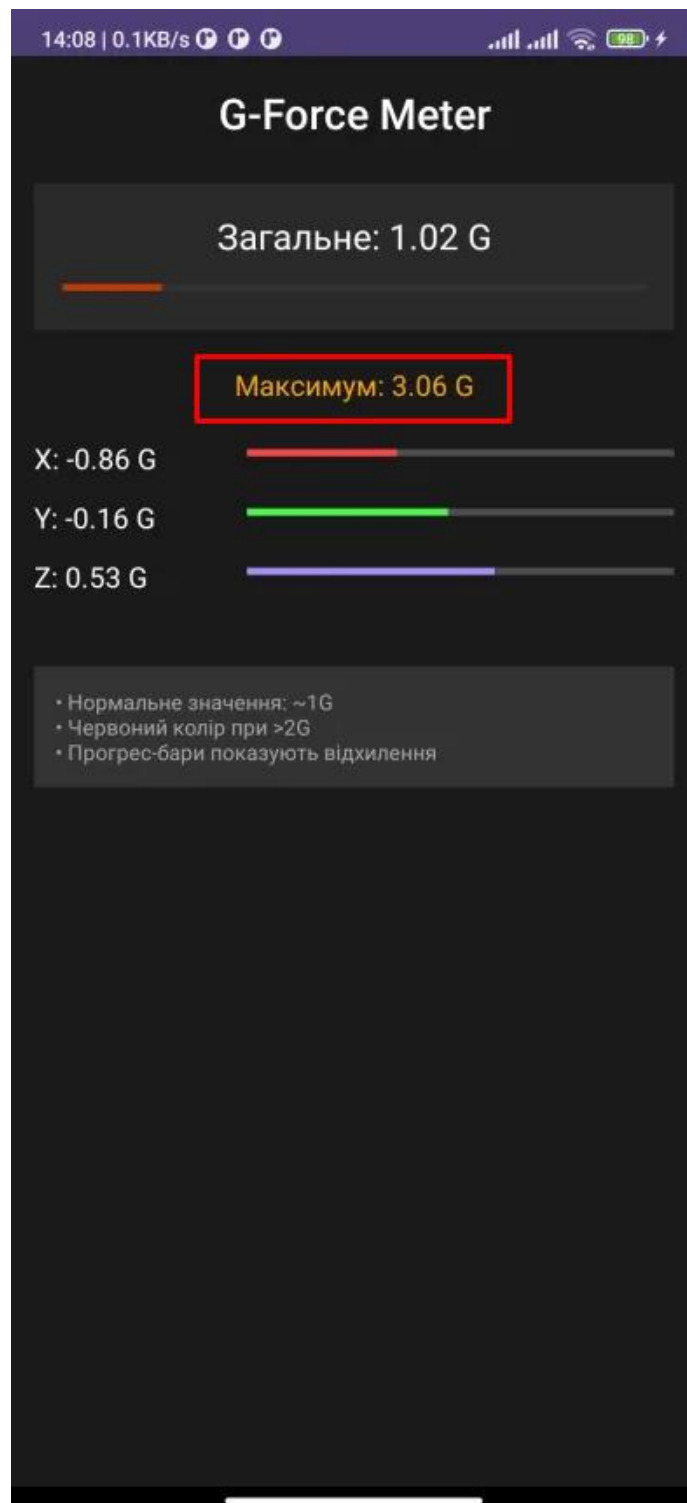


Рисунок 1 – Максимальне значення перевантаження

- Візуальне представлення даних через прогрес-бари

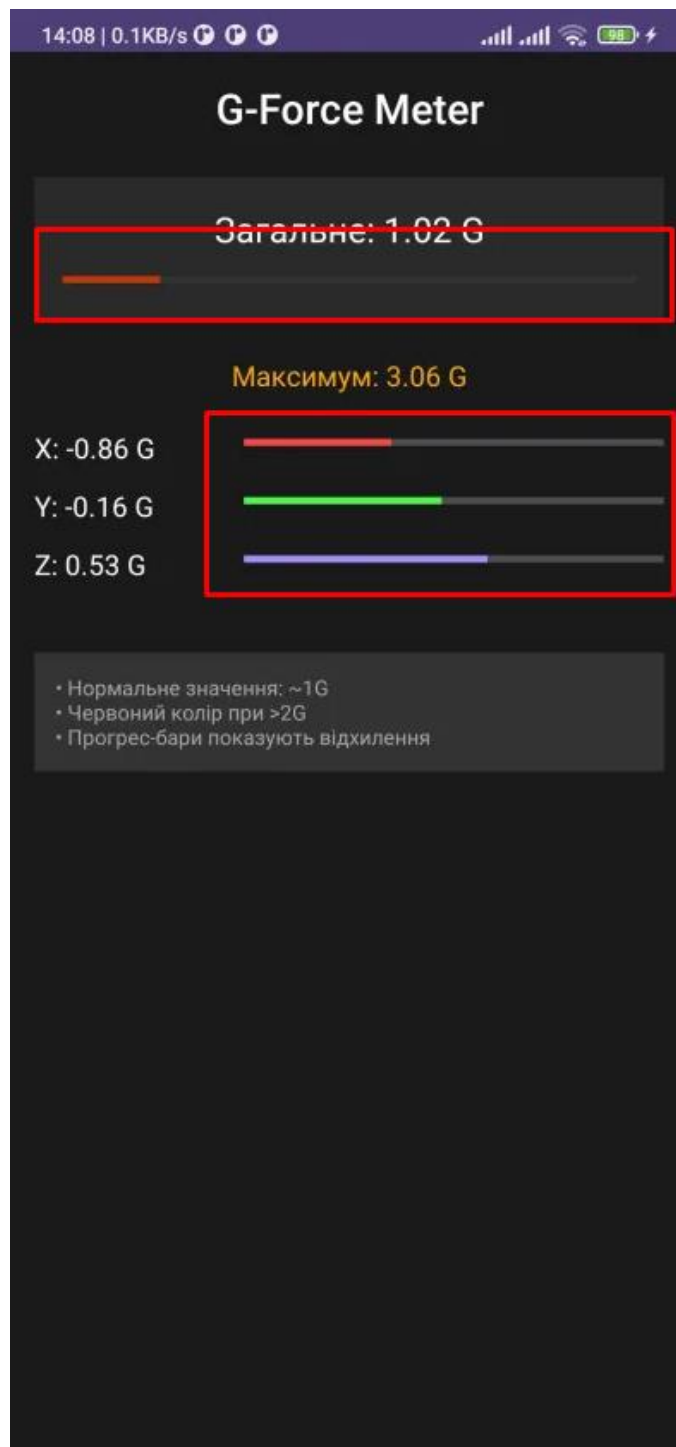


Рисунок 1 – Візуальне представлення даних

- Зміна кольору при перевищенні критичного порогу (2G)

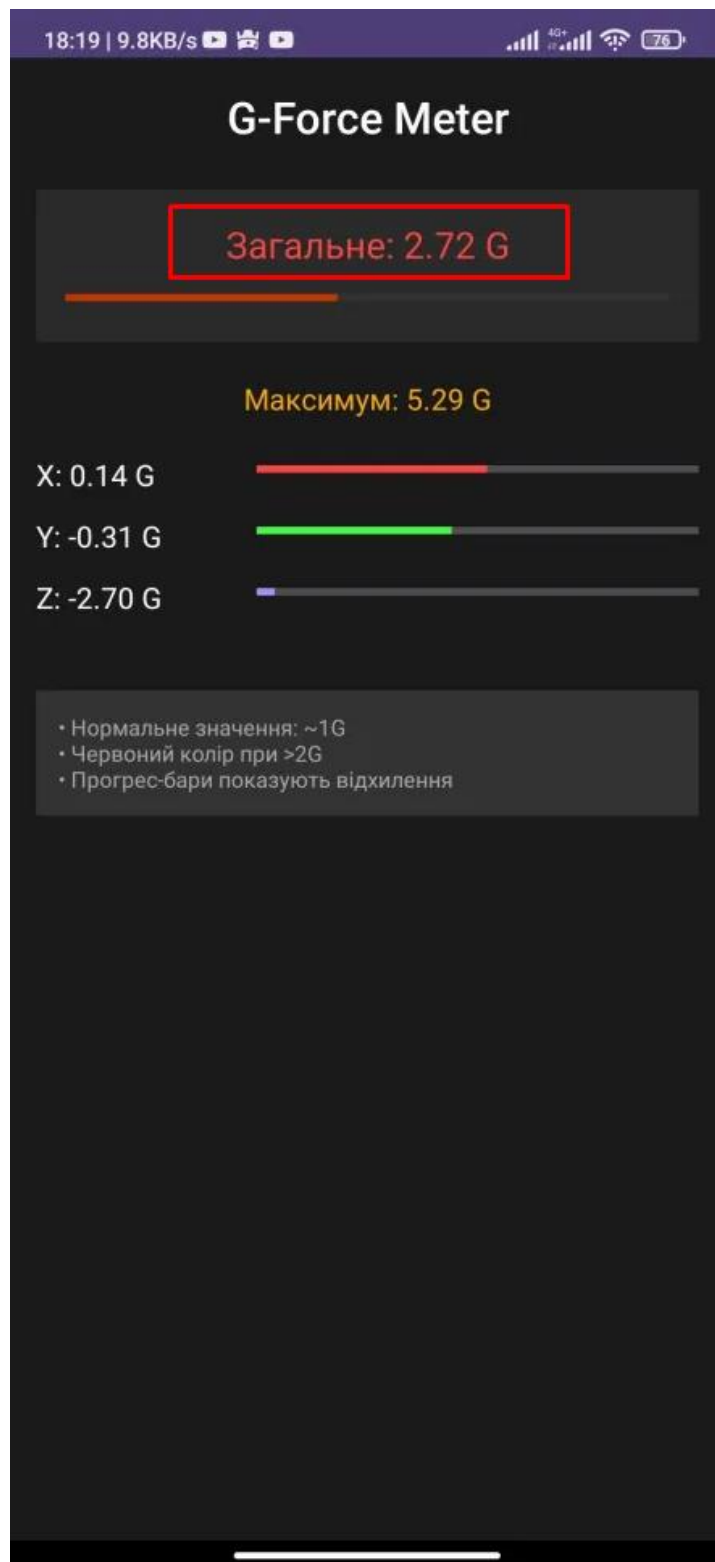


Рисунок 1 – перевищенні критичного порогу перевантаження

Структура програми:

1. Головна активність (MainActivity.kt)

- Наслідує AppCompatActivity та реалізує SensorEventListener
- Керує роботою з сенсорами через SensorManager
- Обробляє події зміни показників датчика
- Оновлює інтерфейс користувача в реальному часі

2. Компоненти інтерфейсу:

- **TextView** елементи для відображення числових значень X, Y, Z та загального G
- **ProgressBar** елементи для візуалізації рівня перевантажень
- Інформаційний блок з поясненнями

3. Обробка даних сенсора:

- Конвертація raw значень акселерометра в одиниці G (поділ на 9.81)
- Розрахунок загального значення G за формулою: $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$
- Нормалізація значень для прогрес-барів (діапазон -3G до +3G)
- Відстеження максимального значення за сесію

Особливості реалізації:

Життєвий цикл сенсора:

- Реєстрація слухача в onResume() з частотою SENSOR_DELAY_UI
- Відписка від слухача в onPause() для економії батареї

Візуальні індикатори:

- Зміна кольору тексту на червоний при перевищенні порогу 2G
- Прогрес-бари з різними кольорами для кожної осі (червоний, зелений, синій)
- Темний дизайн інтерфейсу для кращого сприйняття

Обробка помилок:

- Перевірка доступності акселерометра на пристрої
- Відображення відповідного повідомлення при відсутності датчика

Технічні деталі:

Використані сенсори:

- `Sensor.TYPE_ACCELEROMETER` - для вимірювання прискорення

Методи обробки:

- `onSensorChanged()` - основний метод обробки змін показників
- `updateUI()` - оновлення текстових значень та кольорів
- `updateMaxGForce()` - відстеження максимального значення
- `updateProgressBars()` - оновлення візуальних індикаторів

Формули розрахунків:

- Конвертація в G: значення_сенсора / 9.81
- Загальна G-сила: $\sqrt{G_x^2 + G_y^2 + G_z^2}$
- Нормалізація для прогрес-бару: $((\text{значення} + 3) / 6) * 100$

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1) Мобільні пристрої містять широкий спектр вбудованих датчиків, кожен з яких надає специфічні дані. Акселерометр вимірює прискорення по трьом осям координат і дозволяє визначати орієнтацію пристрою, струшування та рух. Гіроскоп реєструє кутову швидкість обертання навколо трьох осей, що використовується для точного відстеження поворотів та жестів. Магнітометр або цифровий компас визначає напрямок магнітного поля Землі та орієнтацію відносно магнітних полюсів.

GPS датчик надає координати широти та довготи, висоту над рівнем моря, швидкість переміщення та точність позиціонування. Датчик освітлення вимірює інтенсивність навколишнього світла в люксах, що дозволяє автоматично регулювати яскравість екрану. Датчик наближення визначає відстань до об'єктів поблизу пристрою, зазвичай використовується для вимкнення екрану під час телефонних розмов.

Барометр вимірює атмосферний тиск, що може використовуватися для визначення висоти або прогнозування погоди. Термометр реєструє температуру навколишнього середовища або самого пристрою. Датчик вологості визначає рівень вологості повітря. Мікрофон як датчик може вимірювати рівень шуму в децибелах та аналізувати звукові частоти.

2) Особливості роботи з вбудованими датчиками мають кілька важливих аспектів. Спочатку необхідно перевірити наявність конкретного датчика на

пристрої, оскільки не всі девайси мають повний набір сенсорів. Доступ до датчиків потребує відповідних дозволів у маніфесті застосунку, особливо для GPS, мікрофону та камери.

Робота з датчиками відбувається через систему слухачів або колбеків, які активуються при зміні показань. Важливо правильно налаштувати частоту зчитування даних, оскільки занадто висока частота може швидко розрядити батарею, а занадто низька може пропустити важливі зміни. Необхідно також врахувати, що показання датчиків можуть містити шум та потребують фільтрації або калібрування.

Управління життєвим циклом датчиків критично важливе для продуктивності застосунку. Слухачі повинні реєструватися в методах `onResume` та скасовуватися в `onPause` для економії ресурсів. Також варто враховувати, що різні пристрої можуть мати різну точність та діапазони вимірювань, тому код повинен бути адаптивним до цих відмінностей.