

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

БАЗОВЕ (10/20 балів). Написати програму під платформу Андроїд, яка має інтерфейс для виведення даних з обраного вбудованого датчика (тип обирається самостійно, можна відслідковувати зміни значень і з декількох датчиків).

ПОВНЕ (20/20). Функціональність базового додатку додатково розширюється обробкою отриманих даних та виведенням їх у відповідній формі.

Примітка: конкретного варіанту не передбачено, студент сам обирає завдання та вигляд програми. Приклади очікуваних робіт:

- «будівельний рівень» з виведенням лінії горизонту та кутом нахилу;
- компас з ілюстрацією стрілки (циферблату з позначеними сторонами світу);
- крокомір (підрахунок кількості кроків);
- додаток для вимірювання перевантажень в авто (G-force meter);
- автоматичне регулювання яскравості та екрану в залежності від рівня освітлення, але ще б додати автозаглушення екрану при піднесенні до перешкоди (до вуха під час розмови або «в кишені»), щоб уникнути ненавмисних дотиків;
- барометр з прогнозом погоди (мова про опади – зміна атмосферного тиску, а, можливо, і вологості з температурою).

HARD TASK (не обов'язково). Оскільки конкретного варіанту немає, то і конкретного завдання модифікацій додатку теж немає, але слід додати або додаткову аналітику, або використовувати інші засоби для підвищення функціональності програми. На прикладі крокоміру можна додати аналітику «за день» або «за тренування»: відобразити зміни активності, спробувати обчислити пройдену відстань чи витрачені калорії, для візуалізації можна побудувати відповідні графіки. На прикладі «вимірювача перевантажень в авто» можна спробувати додатково визначити швидкість та пройдену відстань, спробувати відмалювати карту пройденого маршруту, якщо рух кільцевий – можна вести відлік часу проходження кола, або окремих його ділянок. Для визначення швидкості/дистанції можна спробувати інтегрування або через визначення місцезнаходження на основі геолокації.

P.S. Хоч камера та мікрофон не є класичними датчиками, але на їх основі теж можна виконати лабораторну роботу (виділення контурів, розпізнавання, ar і т.д.).

ХІД ВИКОНАННЯ

Під час виконання лабораторної роботи був розроблений інтерфейс додатку, який має опції для сканування інформації з наступних датчиків: Акселерометр, Гіроскоп, Магнітометр, Датчик освітлення, Датчик наближення, Барометр, Термометр, Вологість, Гравітація (рисунок 1.1) з детальною інформацією, яка містить виробника, версію, максимальний діапазон, роздільну здатність, споживання енергії та точність(рисунок 1.2).

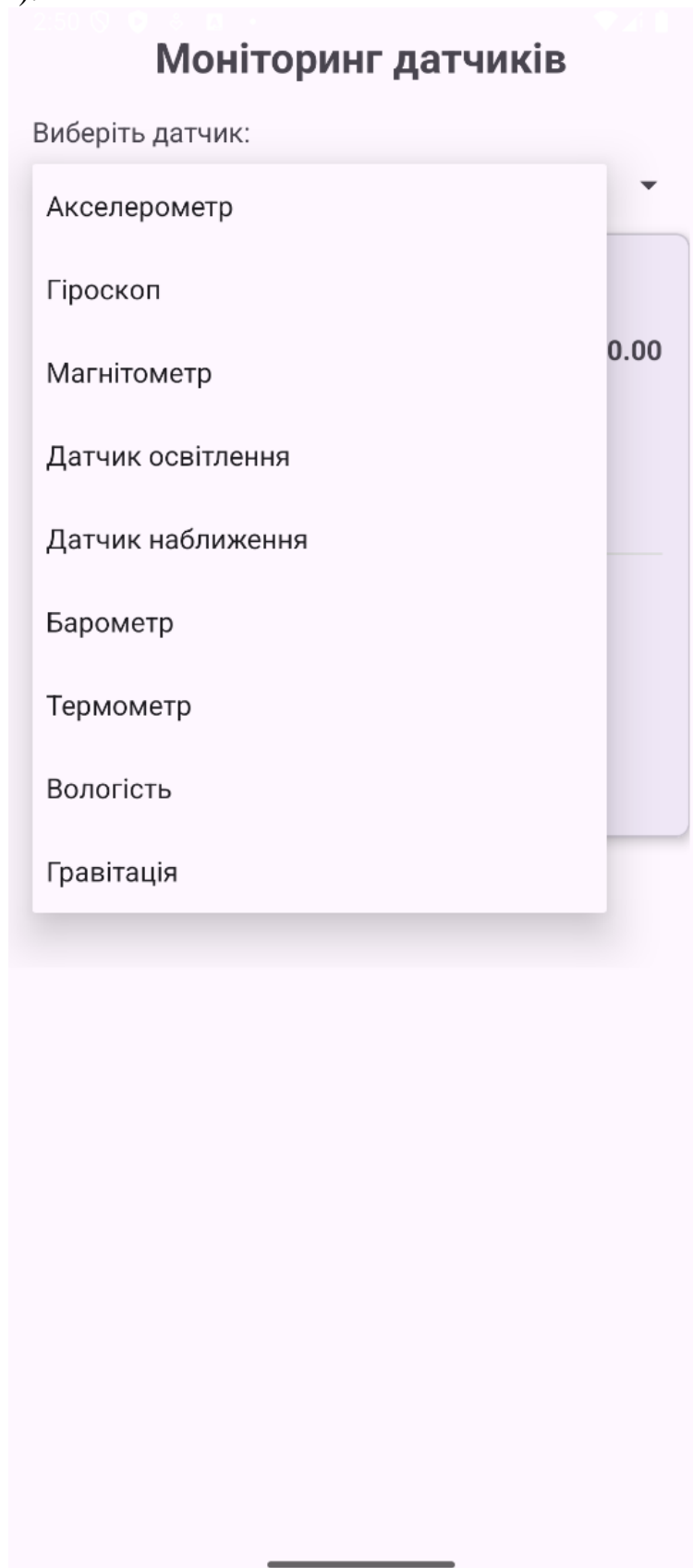


Рисунок 1.1 – Опції можливих датчиків

Моніторинг датчиків

Виберіть датчик:

Магнітометр



Магнітометр

X (μT)	0.00
Y (μT)	9.88
Z (μT)	-47.75

Інформація про датчик:

Виробник: The Android Open Source Project

Версія: 1

Максимальний діапазон: 2000.0

Роздільна здатність: 0.5

Споживання енергії: 6.7 mA

Точність: Висока

Рисунок 1.2 – Опис інформації про обраний датчик

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Наведіть приклади вбудованих датчиків та величини які з них можна зчитати.

Сучасні мобільні пристрої оснащені різноманітними вбудованими датчиками, які дозволяють отримувати фізичну інформацію з навколишнього середовища або положення самого пристрою. Наприклад:

- **Акселерометр** – визначає прискорення пристрою по трьох просторових осях (X, Y, Z). Цей датчик використовується для виявлення рухів, струсів, а також для фіксації положення пристрою.
- **Гіроскоп** – вимірює кутову швидкість обертання пристрою навколо осей. Його часто використовують у поєднанні з акселерометром для точнішого відстеження орієнтації, наприклад, у додатках віртуальної реальності чи іграх.
- **Магнітометр (компас)** – фіксує силу магнітного поля по кожній осі. Він дозволяє визначити напрямок на північ і часто використовується для навігації.
- **Датчик освітленості** – вимірює рівень навколишнього освітлення в люксах. Його використовують для автоматичного регулювання яскравості екрана залежно від умов освітлення.
- **Барометр (датчик тиску)** – визначає атмосферний тиск. З його допомогою можна оцінити висоту над рівнем моря або навіть прогнозувати зміну погоди.
- **Датчик температури** – вимірює температуру навколишнього середовища або пристрою.
- **Датчик близькості** – виявляє, чи знаходиться об'єкт близько до екрана. Його використовують для автоматичного вимкнення дисплея під час розмови, коли телефон піднесений до вуха.
- **Крокомір (step counter)** – підраховує кількість зроблених кроків. Застосовується в фітнес-додатках для моніторингу активності користувача.

Кожен із цих датчиків надає числові значення, які розробник може обробляти для створення різноманітного функціоналу – від ігор до серйозних наукових застосунків.

2. Наведіть особливості роботи з вбудованими датчиками.

Робота з вбудованими датчиками в Android має ряд особливостей, які необхідно враховувати під час розробки додатків.

По-перше, доступ до даних відбувається в реальному часі. Це означає, що додаток не “запитує” дані, як це буває з файлами чи інтернетом, а підписується на події від сенсора за допомогою інтерфейсу `EventListener`. Коли значення змінюється – система автоматично викликає метод обробки.

По-друге, можна вибирати частоту оновлення даних. Android надає кілька варіантів: `SENSOR_DELAY_NORMAL`, `SENSOR_DELAY_UI`, `SENSOR_DELAY_GAME` та `SENSOR_DELAY_FASTEST`. Вибір залежить від потреб додатку – для інтерфейсу підійде нижча частота, а для ігор або точних вимірювань – максимальна.

Ще одна важлива особливість – це **енергоефективність**. Постійне опитування сенсорів, особливо з високою частотою, значно впливає на заряд акумулятора. Тому слід ретельно оптимізувати використання датчиків: активувати їх лише за потреби та вимикати при виході з активності.

Також варто зазначити, що **точність сенсорів може варіюватися** залежно від моделі пристрою та виробника. Деякі дешеві смартфони мають менш точні або навіть відсутні окремі датчики.

У багатьох випадках для досягнення точних результатів **використовують комбінацію декількох датчиків**. Наприклад, для визначення орієнтації пристрою об'єднуються дані з акселерометра, гіроскопа та магнітометра.

Окрім того, зчитування даних відбувається у фоновому режимі, тому важливо правильно обробляти життєвий цикл активності або сервісу, щоб уникнути витоків пам'яті чи зайвого навантаження на систему.

ВИСНОВОК

В ході дослідження було розглянуто можливості платформи Android щодо роботи з вбудованими датчиками мобільного пристрою. Було отримано теоретичні знання про різновиди сенсорів, зокрема акселерометр, гіроскоп, магнітометр, барометр, датчик освітлення та близькості, а також вивчено, які фізичні величини з них можна зчитувати.

У результаті практичної частини було створено мобільний додаток, який отримує дані з вбудованих датчиків та виводить їх у зручному для користувача форматі. Реалізовано інтерфейс, що відображає значення сенсорів у реальному часі, та забезпечено взаємодію з Sensor API Android.

Під час виконання роботи були здобуті навички обробки сенсорних подій, роботи з життєвим циклом сенсорів, оптимізації частоти оновлення даних та налаштування користувацького інтерфейсу для виводу інформації. Отримано практичне уявлення про особливості роботи з фізичними датчиками, а також враховано аспекти енергоефективності при їх використанні.

Таким чином, в результаті виконання роботи було освоєно основи побудови Android-застосунків, які працюють із вбудованими сенсорами пристрою, що є важливим кроком у вивченні розробки мобільного програмного забезпечення.