

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота №5
з дисципліни «Розробка мобільних застосувань під Android»

Виконала:
Одинюк О.М.
Група ІО-34
Номер у списку: 88
Перевірив:
Орленко С. П.

Київ – 2026

Тема: Дослідження способів роботи з вбудованими датчиками

Мета роботи: ознайомитись з можливостями вбудованих датчиків мобільних пристройів 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.

Скріншоти виконання:

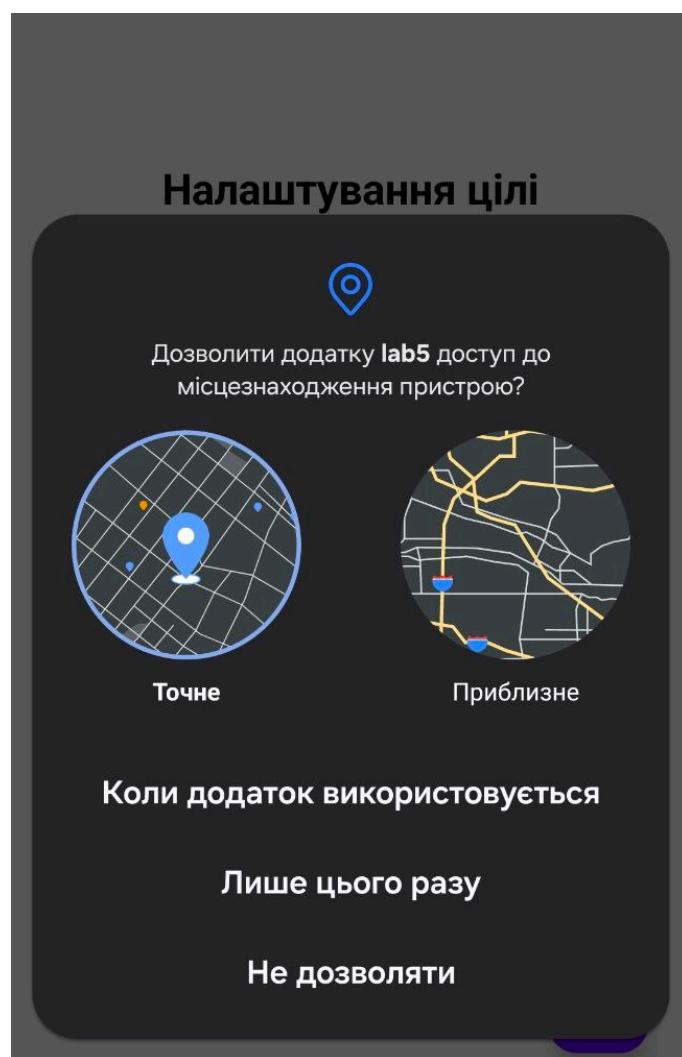


Рис. 1 – Початкове вікно при запуску, запит дозволів

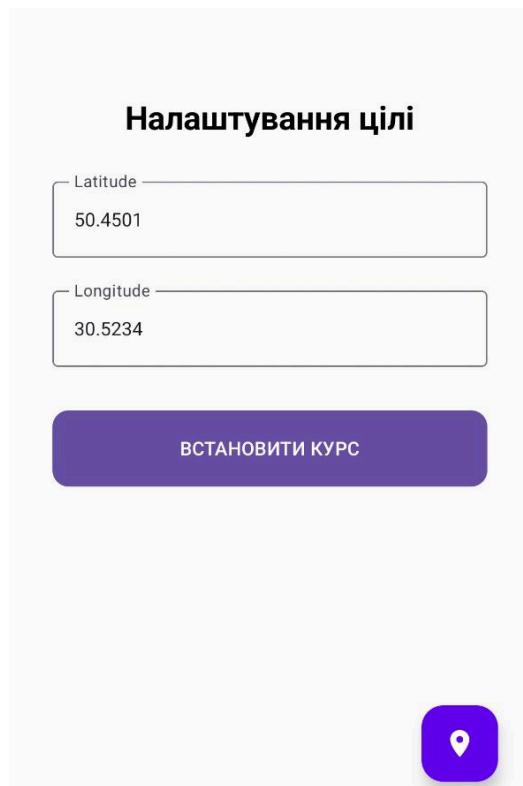


Рис. 2 – Початкове вікно при запуску, введення координат



Опис інтерфейсу:

- Статус точності (Accuracy): Відображає поточний стан магнітного датчика (на скріншоті – High). Це критично важливий показник, який інформує користувача, чи можна довіряти показам пристрою в цей момент.
- Текстова підказка: Динамічний напис (наприклад, «ЦІЛЬ ПОПЕРЕДУ»), який змінюється залежно від відхилення поточного азимута від заданого курсу.
- METERS: Відображає розраховану в реальному часі відстань від поточної геопозиції користувача до встановлених координат цілі.
- ANGLE: Поточний азимут пристрою в градусах (0° – 360°).

Рис. 3 – Компас

Візуалізація компаса:

- Шкала та сторони світу: Інтерактивний циферблат, що обертається. Літера «N» (Північ) виділена червоним кольором для швидкої орієнтації.
- Зелений покажчик (Маркер цілі): Маленький трикутник на шкалі, який вказує напрямок на ціль відносно сторін світу.
- Курсоверт (Червона лінія): Нерухома лінія, що вказує на поточний напрямок руху («куди дивиться телефон»).
- Бульбашковий рівень (Bubble Level): Світла зона в центрі з рухомою точкою. Вона дозволяє користувачеві тримати телефон ідеально горизонтально, що мінімізує похибку магнітометра.
- Кнопка керування (FAB): Фіолетова кнопка з іконкою списку в нижньому правому куті дозволяє миттєво перейти до екрана налаштування координат.



Принцип роботи (Логіка):

Магнітна орієнтація: Додаток читає вектори з акселерометра та магнітометра. За допомогою матриці повороту (RotationMatrix) обчислюється кут нахилу та азимут. Щоб стрілка не «тремтіла» від завад (наприклад, від ноутбука на фоні), застосовано Low-pass filter, який згладжує різкі стрибки даних.

Геопозиціювання (GPS):

Використовується Google Fused Location Provider. Додаток бере координати цілі (target) та поточні координати (current) і через сферичну геометрію обчислює:

Bearing: кут, під яким знаходиться ціль відносно півночі.

Distance: найкоротший шлях по поверхні земної кулі.

Рис. 4 – Компас

Якщо різниця між поточним азимутом пристрою та пеленгом цілі стає меншою за 8° , спрацьовує тактильний відгук (вібрація), сигналізуючи про вірний напрямок.

Висновок:

У ході виконання роботи було досліджено сучасні способи обробки та візуалізації даних із сенсорних систем пристрою у середовищі Android. Було реалізовано інтелектуальну навігаційну систему «Beautiful Compass», яка забезпечує точне орієнтування на місцевості за допомогою синтезу даних магнітометра та акселерометра.

Особливу увагу приділено програмній обробці вхідних сигналів, зокрема реалізації алгоритму **Low-pass filter**, що дозволило ефективно усунути апаратні шуми та забезпечити високу плавність руху інтерфейсу. Реалізація функціоналу обчислення пеленга та дистанції до цілі за координатами надала практичні навички роботи з **Location Services** та сферичною геометрією. Додаткове впровадження бульбашкового рівня (інклінометра) та системи моніторингу точності датчиків дозволило досягти стабільності показів пристрою навіть у складних умовах магнітних завад.

Використання **Jetpack Compose** у поєднанні з низькорівневим малюванням на **Canvas** дало змогу створити адаптивний, сучасний інтерфейс із динамічною візуалізацією сторін світу та активним тактильним відгуком (**Haptic Feedback**). У результаті було досягнуто високої точності позиціонування та стабільної роботи застосунку, що відповідає вимогам до сучасних навігаційних інструментів.

Додатки:

Посилання на репозиторій з кодом програми:

https://github.com/wyrais/android_lab5

Відповіді на контрольні запитання:

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

В Android-пристроях датчики поділяються на три основні категорії: руху, положення (навколошнього середовища) та стану.

Датчик	Величини, що зчитуються
Акселерометр (TYPE_ACCELEROMETER)	Прискорення по трьох осіах (x,y,z), включаючи силу тяжіння.
Магнітометр (TYPE_MAGNETIC_FIELD)	Напруженість геомагнітного поля по трьох осіах (x,y,z).
Гіроскоп (TYPE_GYROSCOPE)	Швидкість обертання навколо трьох осей пристрою.
Датчик світла (TYPE_LIGHT)	Рівень освітленості навколошнього середовища.
Датчик наближення (TYPE_PROXIMITY)	Відстань до об'єкта (зазвичай визначає "далеко" або "близько").
Барометр (TYPE_PRESSURE)	Атмосферний тиск (використовується для визначення висоти).

2. Наведіть особливості роботи з вбудованими датчиками.

Робота з датчиками в Android має низку технічних нюансів, які необхідно враховувати для стабільної роботи застосунку:

- Енергоспоживання: Датчики (особливо GPS та гіроскоп) швидко виснажують акумулятор. Тому важливо реєструвати слухач (registerListener) у методі onResume() та обов'язково скасовувати реєстрацію (unregisterListener) у onPause(), щоб датчик не працював у фоні.
- Частота оновлення (Delay): Android дозволяє обирати швидкість отримання даних (наприклад, SENSOR_DELAY_UI для інтерфейсу або SENSOR_DELAY_FASTEST для ігор). Висока швидкість дає точність, але створює велике навантаження на процесор.
- Наявність датчика: Перед використанням завжди потрібно перевіряти, чи фізично присутній датчик на пристрої за допомогою sensorManager.getDefaultSensor(), інакше додаток може аварійно завершити роботу.
- Шум та фільтрація: Дані з датчиків ніколи не бувають ідеально чистими. Вони мають "шум" (мікро-коливння). Для отримання стабільного результату розробники застосовують фільтри, наприклад, Low-pass filter (для згладжування) або High-pass filter (для виділення різких рухів).
- Калібрування: Магнітометр дуже чутливий до заліза та електроніки навколо. Точність може змінюватися в процесі роботи (статус

`onAccuracyChanged`), що потребує від користувача калібрування пристрою (рух "вісімкою").

- Координатна система: Важливо пам'ятати, що координати датчиків (x,y,z) прив'язані до корпусу телефону, а не до реального світу. Для отримання азимута відносно Землі потрібно використовувати матрицю повороту (Rotation Matrix).