

Створення прототипу системи рекомендацій на основі розпізнавання об'єктів

Виконала:

Студентка 4 року навчання

Спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення

Зубрицька Ірина

Керівник:

Франків Олександр Олександрович

Асистент



Мета:

- Дослідити, як можна поєднати машинне навчання та доповнену реальність для визначення справжніх розмірів об'єктів
- Полегшити користувачу процес вибору страви та зекономити його час за допомогою простого мобільного застосунку

Цілі:

- Дослідження і визначення інструментів, за допомогою яких можна розробити зазначений програмний продукт
- Розробка модуля програми, який, використовуючи модель машинного навчання, відповідає за розпізнавання об'єктів на зображенні
- Розробка алгоритму, який дозволяє визначити розмір та масу об'єктів
- Розробка модуля програми, який відповідає за рекомендації рецептів користувачу

Задачі:

- натренувати модель для розпізнавання об'єктів
- виміряти відстань до об'єкту
- визначити розмір і масу об'єкту
- на основі розпізнаних об'єктів та їхніх розмірів підібрати рекомендації

Для розробки вирішено зробити мобільний iOS застосунок, оскільки:

- він має можливість роботи з камерою
- він дозволяє використовувати фреймворки для роботи з моделлю розпізнавання об'єктів та сценою доповненої реальності



Задача 1 - Тренування моделі для розпізнавання об'єктів



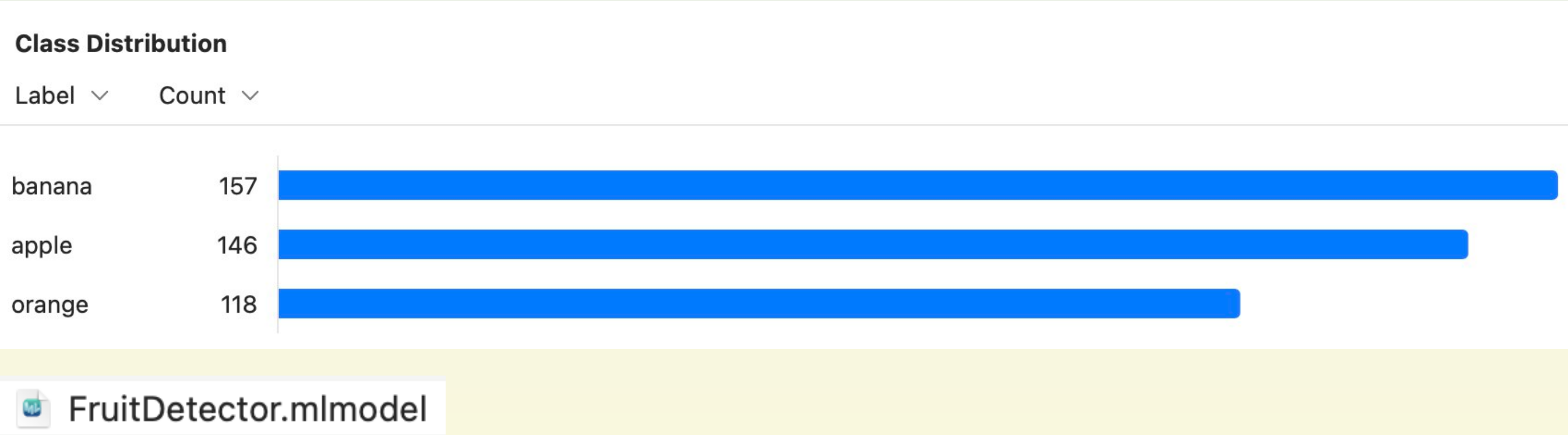
Для тренування моделі було обрано датасет **Fruit Images for Object Detection**

Кількість класів: 3

Кількість зображень для тренування - 242

Кількість зображень для тестування - 60

Для тренування була використана програма **CreateML**.



Evaluation

Class	I/U 50%
banana	0,53
apple	0,75
orange	0,75



Задача 2 - Визначення відстані до об'єктів

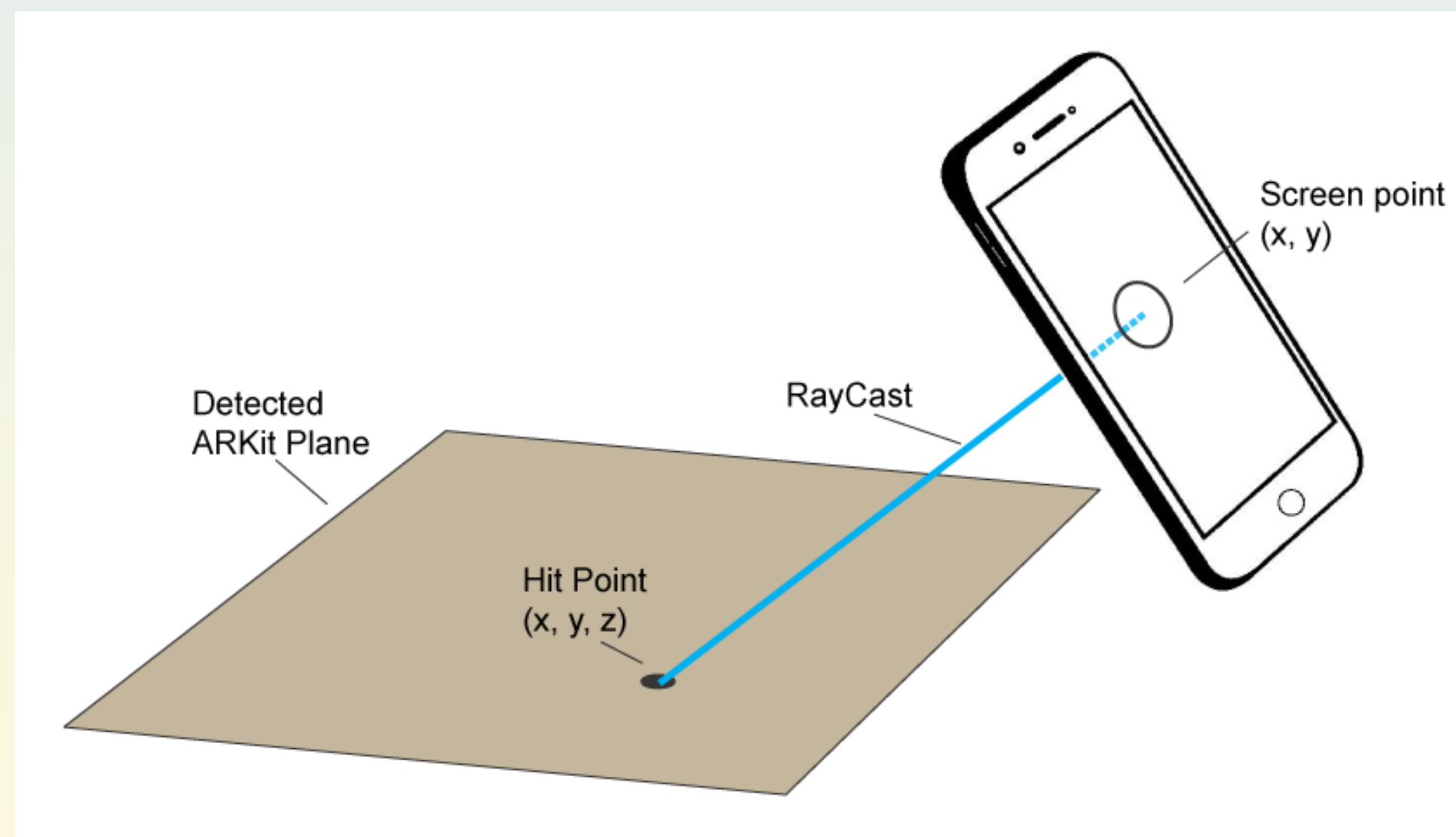
Використаний фреймворк **ARKit**

```
let query = sceneView.raycastQuery(from: point, allowing: .estimatedPlane, alignment: .any)
```

```
let raycastResult = sceneView.session.raycast(query).first
```

```
var worldTransform: simd_float4x4
```

```
public func simd_distance(_ __x: simd_float3, _ __y: simd_float3) -> Float
```



Задача 3 - Визначення розмірів і мас об'єктів

Оскільки в роботі розглядаються лише об'єкти, що мають форми кулі, то для визначення маси потрібен радіус.

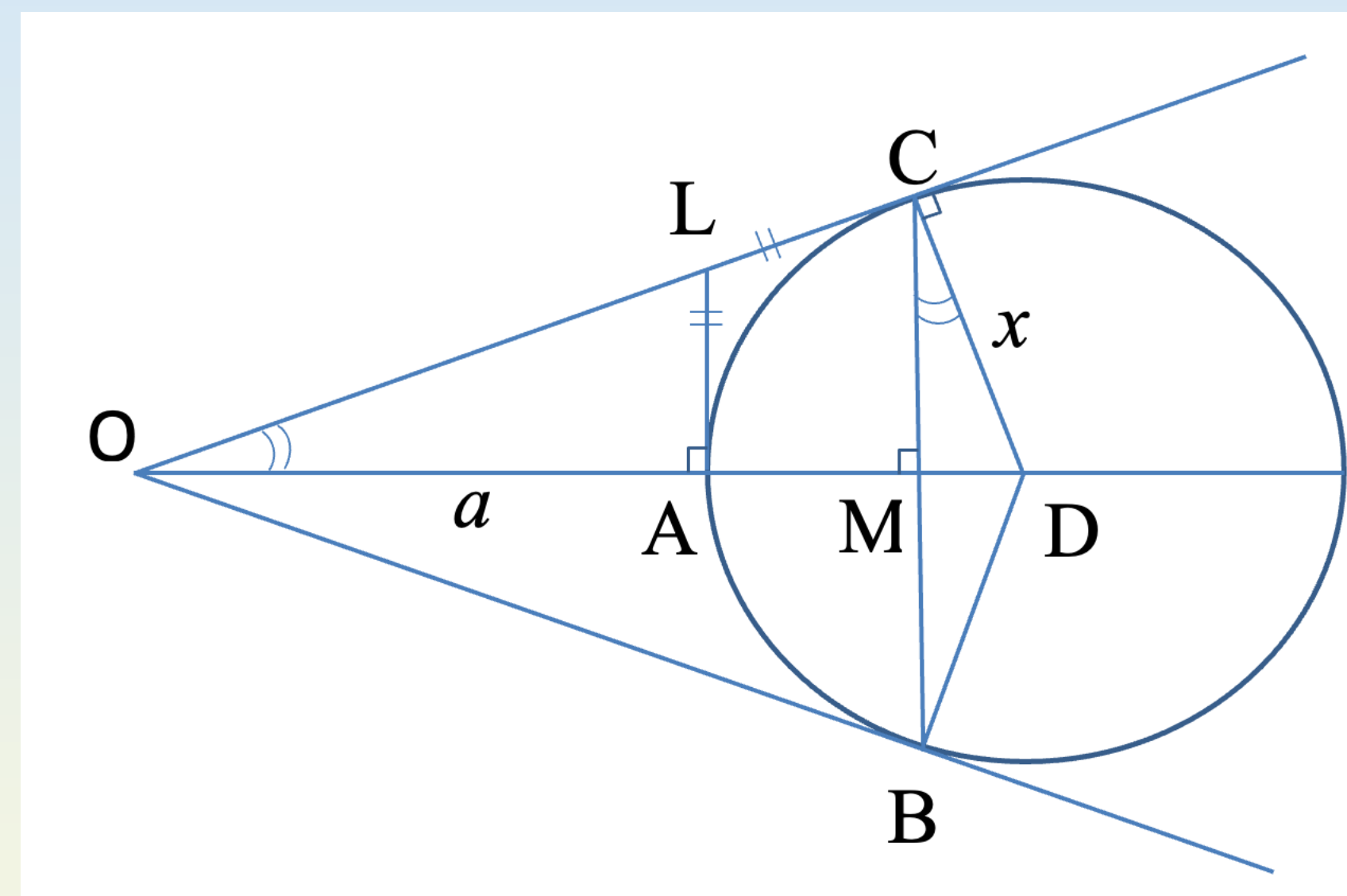
$$x = a(\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \beta} + \operatorname{tg} \beta) \cdot \operatorname{tg} \beta$$

a - відстань до об'єкта

β - кут, що обмежує половину об'єкта

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$m = \rho V$$



Задача 4 - Підбір рекомендацій

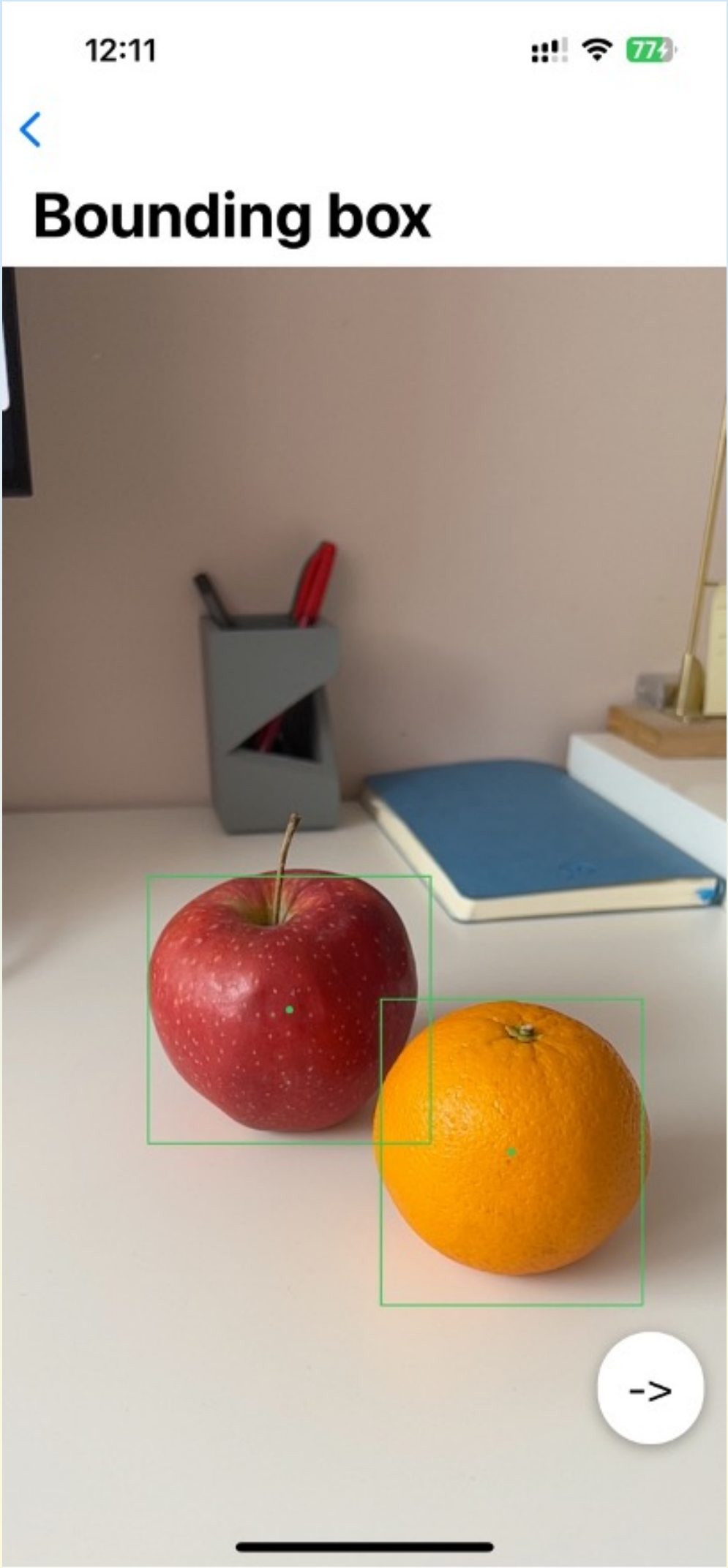


Для зберігання рецептів використовувалась NoSQL база даних **Realtime Database**, де дані зберігаються у JSON-форматі.

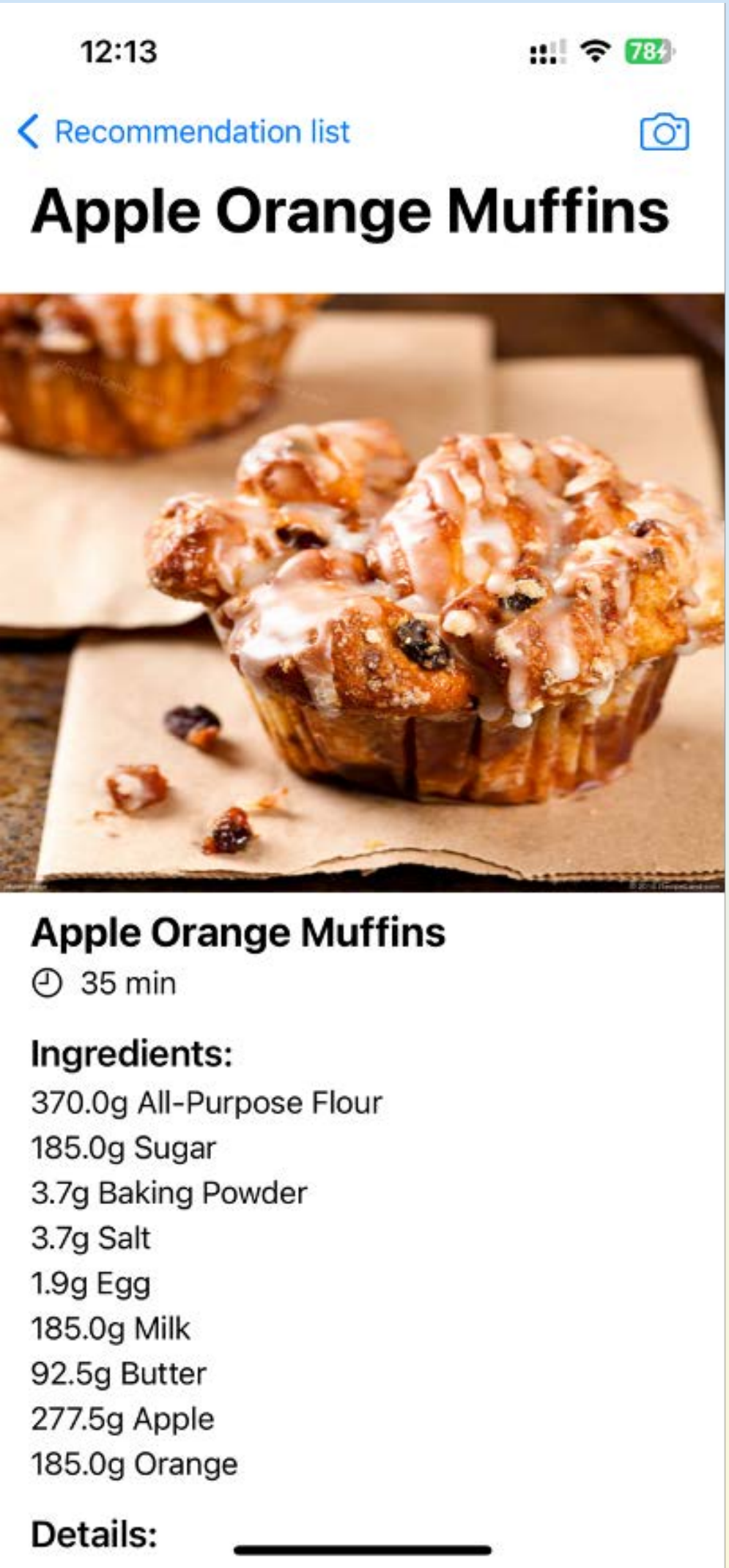
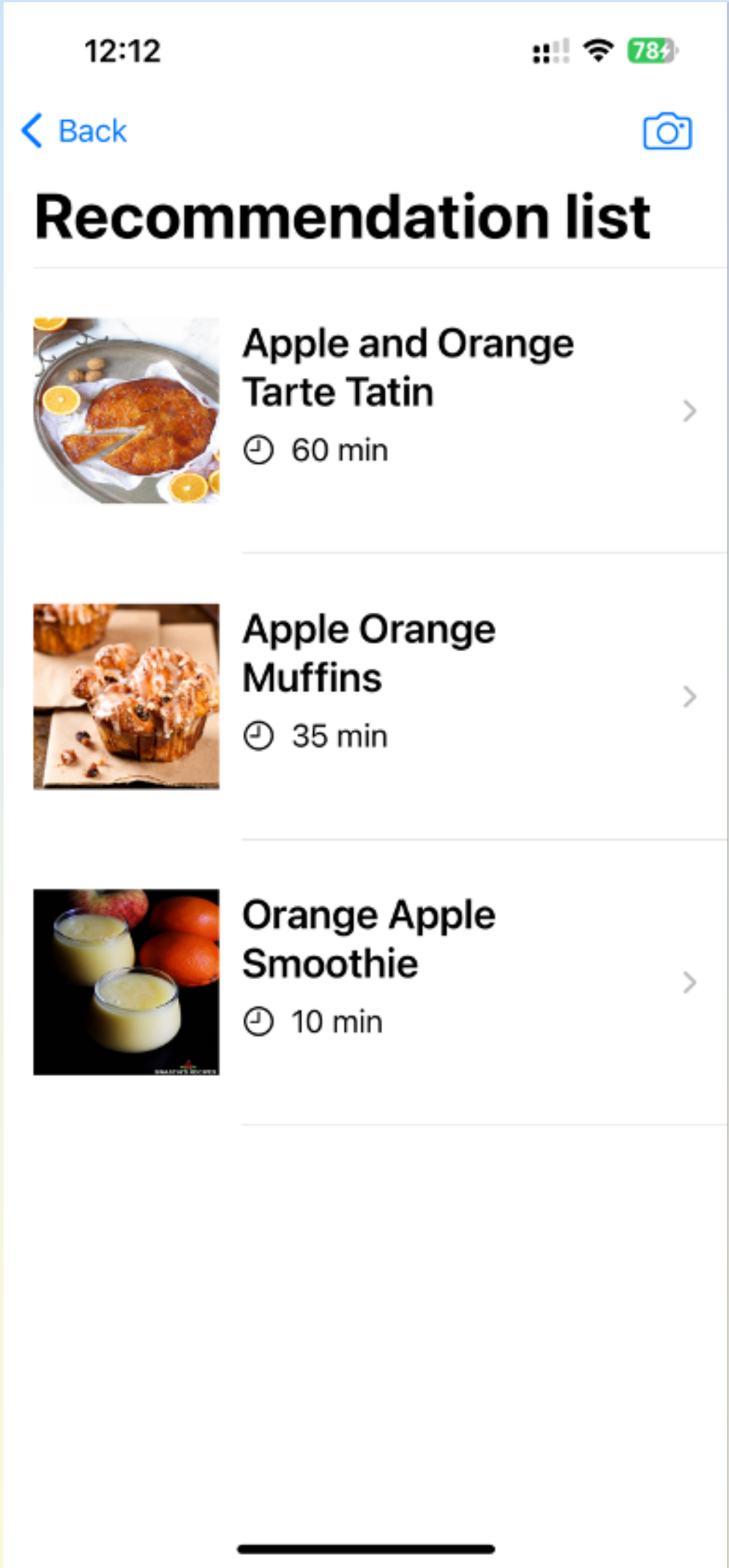
Підхід до перерахунку кількості інгредієнтів:

- маси однакових розпізнаних об'єктів додати і сприймати як один продукт
- дізнатися співвідношення наявних продуктів до тих самих продуктів у рецепті
- перерахувати рецепт за найменшим співвідношенням

Результат роботи



Результат роботи



Можливі покращення

1. Створення датасету, який міститиме більшу кількість класів для розпізнавання.
2. Визначення розмірів об'єктів інших форм.



Висновки

Машинне навчання та доповнену реальність можна поєднувати та використовувати для вирішення різноманітних задач.

Зокрема, за допомогою поєднання цих технологій можна визначити справжні розміри об'єктів.

Розроблено прототип мобільного застосунку, що підбирає рецепти на основі розпізнаних інгредієнтів з використанням згаданих технологій.

