

## ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ВЗАЄМОДІЇ З ФРЕЙМВОРКОМ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ IOS ARKIT

Болібок О.В.

Науковий керівник – ст. викл. Широкопетлева М.С.  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Програмної інженерії,  
тел. (057) 702-13-50)

Augmented reality is simply the ability to digitally place virtual elements into the real-world and interact with these elements as if they were actually present. AR opens exciting new possibilities in many areas, including navigation, gaming, military technology, travel enhancements, and more.

З розвитком комп'ютерних технологій з'являються нові методи взаємодії користувачів з комп'ютером та подання даних. Такі методи включають, серед іншого, доповнену реальність (AR) та віртуальну реальність (VR). Обидва способи представлення даних в основному полягають у співвідношенні комп'ютерних образів до реального світу. Нещодавно ці методи потребували ефективних комп'ютерів та спеціалізованого обладнання (GPU), однак завдяки швидкому розвитку мобільних технологій мільйони користувачів отримали доступ до потужних мобільних пристроїв, здатних працювати з AR та VR майже в режимі реального часу. У 2017 році Apple та Google представили два конкурентні інтерфейси розробки програм, що підтримують створення додатків доповненої реальності для мобільних пристроїв: ARKit та ARCore, користувачі пристроїв iOS та Android отримали нові можливості створювати програми та ігри у доповненій реальності.

У даній роботі розглядаються основні принципи взаємодії з фреймворком доповненої реальності ARKit на основні розробки тренажеру з булевої алгебри з елементами доповненої реальності.

Процес візуалізації об'єктів доповненої реальності відбувається в три етапи: відстеження, розуміння сцени та візуалізація. Вхідні дані надходять від камери, акселерометра та гіроскопа. Потім його обробляють для обчислення руху камери у фізичному світі. Це дозволяє малювати 3D-вміст зверху зображення.

Правильна робота ARKit вимагає чітко текстурованого та освітленого середовища, плоскої поверхні для візуальної одометрії та статичної сцени для одометрії руху. Якщо середовище не відповідає цим вимогам, ARKit надає користувачеві інформацію про стан відстеження. Є три можливі стани: недоступні, нормальні та обмежені.

Основна задача ARKit полягає в тому, щоб створювати віртуальні об'єкти та додавати їх в навколишнє середовище для маніпулювання за допомогою сенсорного екрану. Крім розпізнавання об'єктів реального світу, головна мета - відслідковувати об'єкти під час переміщення пристрою.

Щоб створити відповідність між реальним та віртуальним просторами, ARKit використовує техніку, яку називають візуально-інерціальною одометрією. Цей процес поєднує інформацію надану девайсом iOS, що визначає рух, та комп'ютерний аналіз зору сцени, видимої в камері пристрою. ARKit розпізнає помітні функції в зображенні сцени, відстежує відмінності в положеннях цих функцій у відеокадрах і порівнює цю інформацію з даними зондування руху. Результатом цього є високоточна модель положення та руху пристрою.

Доповнення реальності широко використовується в навчанні для наочного демонстрування учбового матеріалу. Одним із таких застосунків є тренажер з булевої алгебри з використанням інструментів доповненої реальності - Logic Board.

Logic Board - додаток який допомагає вивчити шість основних логічних операторів з булевої алгебри. Кожен оператор підпорядковується таблиці істинності, має два вхідних значення (A і B) і одне вихідне (Q).

Користувач має можливість, у режимі доповненої реальності, самостійно створювати ланцюжки операторів та додавати їх до потрібної послідовності на дошці та, шляхом подання на вхід даних, візуалізувати результат за рахунок включення/вимкнення освітлення діоду.

Доповнення реальності являється можливістю цифрового розміщення віртуальних елементів у реальному світі та взаємодії з цими елементами так, ніби вони насправді присутні. Також можна покращити якість навчання, змінивши форму сприйняття інформації та візуалізацію матеріалу. AR відкриває нові захоплюючі можливості в багатьох сферах, включаючи навігацію, ігри, військові технології, вдосконалення подорожей тощо.

У даній роботі проаналізовано основні принципи взаємодії з фреймворком доповненої реальності ARKit на прикладі тренажеру з булевої алгебри з елементами доповненої реальності. Висвітленні основні задачі фреймворку ARKit та принципи роботи.

#### Перелік джерел-посилання

1. Chris Language. ARKit by Tutorials: Building Augmented Reality Apps in Swift 4.2 - by Chris Language, Namrata Bandekar, Antonio Bello & Tammy Coron. - 2018

2. Apple development's documentation ARKit[Electronic resource]– Access mode: <https://developer.apple.com/documentation/arkit/>