

УДК 004.031.6:004.3

**РОЗРОБКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ІГРОВОЇ ПРОГРАМИ  
НА БАЗІ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВБУДОВАНИХ ІНФОР-  
МАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ  
ДЛЯ ПРИСТРОЮ RASPBERRY PI**

Бухтіяров Є. Є.

e-mail: yehor.bukhtiarov@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. РТІКС  
м. Харків, Україна

A game development and optimization system is a crucial tool for creating efficient and interactive applications on embedded platforms such as Raspberry Pi. This paper explores the development of a snake game based on the Pygame library, running on an embedded operating system. The project is implemented using Python and focuses on optimizing graphics rendering, input handling, and resource management. The system ensures smooth gameplay by efficiently processing user input, managing frame rates, and dynamically updating the game environment.

Розробка та оптимізація ігрової програми для пристрою Raspberry Pi вимагає врахування особливостей апаратного забезпечення, ефективного використання ресурсів та забезпечення стабільної роботи застосунку. Операційна система вбудованих інформаційно-комунікаційних систем надає платформу для розробки ігор, що працюють у реальному часі, завдяки легкій інтеграції програмних бібліотек та підтримці апаратного прискорення [1].

Основним викликом при створенні ігор для Raspberry Pi є обмежена обчислювальна потужність у порівнянні з настільними комп'ютерами. Тому важливо забезпечити оптимізований код, який мінімізує використання ресурсів, зменшує затримки в обробці графічних елементів та ефективно працює з подіями користувача. Використання бібліотеки Pygame є оптимальним вибором, оскільки вона дозволяє працювати з графікою, обробляти введення з клавіатури та забезпечувати плавну анімацію [2].

Створення гри «Змійка» для Raspberry Pi демонструє принципи розробки інтерактивних застосунків для вбудованих систем. Вона складається з кількох основних компонентів: ініціалізації вікна гри, обробки введення, оновлення стану об'єктів на екрані та контролю частоти кадрів. Використання випадкових значень для розташування фруктів додає елемент непередбачуваності, що підвищує інтерес до гри. При цьому необхідно забезпечити правильне оновлення стану змійки, щоб уникнути колізій і забезпечити логіку збільшення її довжини.

Розглянемо окремі аспекти розробки та оптимізації програми. Головний цикл гри контролює обробку подій користувача, зміну положення об'єктів та візуалізацію. Одним з важливих аспектів є оновлення позиції змій-

ки: при натисканні клавіш напряду змінюється напрямок руху, проте рух у протилежному напрямку блокується, що запобігає некоректній поведінці. Крім того, реалізована перевірка виходу за межі екрану та зіткнення з тілом змійки, що дозволяє завершувати гру при недопустимих ситуаціях.

Щоб зберігати плавність ігрового процесу, використовується регулювання частоти кадрів. Надто висока швидкість змусить гру працювати надто швидко, тоді як занадто низька створюватиме затримки у відгуку на введення користувача. Оптимальне значення кадрової частоти дозволяє отримати стабільний ігровий процес навіть на пристроях з обмеженими ресурсами.

Оптимізація програми також включає ефективне використання пам'яті. Наприклад, при збільшенні змійки її тіло оновлюється так, що новий сегмент додається попереду, а останній видаляється, що мінімізує використання додаткової пам'яті. Графічні операції виконуються з мінімальними змінами: замість повного оновлення екрана змінюються лише ті області, які потребують оновлення. Це дозволяє суттєво зменшити навантаження на процесор.

Ще одним важливим аспектом є обробка введення користувача. Використання подій Pygame дозволяє точно фіксувати натискання клавіш і вчасно змінювати напрямок руху. Також важливо контролювати послідовність обробки подій, щоб уникнути зависань та некоректної реакції на введення.

Важливим етапом розробки є тестування та налагодження гри на реальному пристрої. Raspberry Pi має різні моделі з різною продуктивністю, тому тестування дозволяє оцінити, як гра поводить себе за різних умов. Аналіз продуктивності допомагає визначити вузькі місця, такі як затримки в обробці введення або падіння частоти кадрів, і відповідно коригувати код.

Таким чином, розробка та оптимізація ігрової програми для Raspberry Pi вимагає врахування особливостей апаратної платформи, ефективного використання ресурсів та стабільної роботи всіх компонентів. Гра «Змійка» є чудовим прикладом такої розробки, оскільки дозволяє протестувати роботу графіки, обробку подій та механізми оптимізації в реальному часі.

#### Список використаної літератури:

1. Kelly S. Python, PyGame, and Raspberry Pi Game Development. Apress, 2019. – 416 p.
2. Raspberry Pi Cookbook: Software and Hardware Problems and Solutions. O'Reilly Media, 2019. – 608 p.