

СТВОРЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ «ЗМІЙКА» ЗАСОБАМИ ВІЗУАЛЬНОГО ПРОГРАМУВАННЯ SCRATCH

Ольга Тітова

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри фундаментальної та прикладної математики

Запорізький національний університет, вул. Жуковського, 66, Запоріжжя, Україна, toa7676@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8471-0867

У статті розглянуто сучасні підходи до візуального програмування, які використовуються у разі створення комп'ютерних ігор. Розробка комп'ютерних ігор є одним із цікавих напрямів у сфері комп'ютерних наук та інформаційних технологій. Створення великої гри – це здебільшого тривалий і трудомісткий процес, що складається з найрізноманітніших етапів, технічних і творчих моментів. Над створенням гри зазвичай працюють цілі команди спеціалістів. Кожна гра має свою мету, стратегію, дизайн. Для створення ігор використовуються ті чи інші програмні засоби, мови програмування тощо. Сучасний стрімкий розвиток мов програмування і онлайн-ових середовищ дає програмістам унікальну можливість розширити свій арсенал методів, форм та засобів, використовуваних під час створення гри. В наш час найпростішу гру може створити навіть початківець чи дитина, використовуючи простий апарат програмування, що продемонстровано в роботі. Крім традиційних мов програмування, останнім часом набувають розвитку елементи візуалізації. У статті розглядаються особливості використання візуального програмування під час створення найпростіших ігор. Проаналізовано дослідження багатьох авторів щодо сучасної візуалізації програмування, створення невеликих візуальних ігор, які зацікавлюють здобувачів освіти, розвивають їхні навички, зокрема, математичні, привернуто увагу до сутності інноваційних технологій. Комп'ютерних ігор досить багато, вони різноманітні, і, мабуть, кожен майбутній програміст хотів би створити свою гру. Гра «Змійка» в тій чи іншій варіації (Snake, Boa, Python, Serpent, Slither.io) відома майже кожному, хто грав у комп'ютерні ігри. Гравець маневрує по лінії, що збільшується, доки не стає перешкодою для самого себе. У цій роботі розглянуто створення логічної комп'ютерної гри «Змійка» у візуальному середовищі Scratch. Наведено досить простий алгоритм, який можна удосконалювати та ускладнювати за бажанням. Продемонстровано основні переваги використання онлайн-ового середовища Scratch. Результати дослідження свідчать про те, що інтернет-ресурси, сучасні інформаційні технології, мови візуального програмування значно розширюють можливості майбутніх програмістів сучасних ігор.

Ключові слова: комп'ютерна гра, візуальні мови програмування, Scratch, взаємодія спрайтів, клонування.

Вступ. Мабуть, у сучасному світі не існує людини, яка б не бавилася у комп'ютерні ігри. Також, мабуть, не існує програміста-початківця, який би не хотів створити власну гру. Здебільшого процес створення комп'ютерної гри громіздкий, складається з багатьох етапів, програмістами використовуються різні мови програмування [1–3]. Але з розвитком сучасних технологій найпростішу гру, виявляється, досить легко може створити і початківець.

Змійка (Snake Game) – жанр відеоігор, де гравець керує лінією, яка постійно довшає і врешті-решт стає перешкодою для самої себе. Концепція виникла ще у 1976 році в аркадній грі для двох гравців Blockade. Простота реалізації привела до появи сотень версій (деякі з яких мають у назві слово «змійка» або «черв'як») для багатьох платформ. Гравець керує точкою, квадратом або об'єктом на площині з чіткими межами. Рухаючись, він залишає слід, схожий на рухому змію. У деяких іграх кінець сліду знаходиться у фік-

сованому положенні, тому змія постійно стає довшою, коли рухається. В іншій схемі змія має певну довжину, тому хвіст рухається на фіксовану кількість одиниць від голови. Гравець програє, коли змія наткнеться на межу екрана, іншу перешкоду або саму себе. Популярною гра стала на початку XXI сторіччя, коли поширилися телефони із відповідною програмою, варіацій «Змійки» дедалі більше. З появою візуальних мов програмування та онлайн-ових середовищ створити таку гру досить просто, використовуючи взаємодію спрайтів, нескінченні цикли, клонування та інші інструменти.

Аналіз сучасних досліджень свідчить, що проблемі впровадження візуальних мов програмування присвячено статті та посібники багатьох авторів [4–7]. Значну увагу приділено графіці, анімації, керуванню об'єктами. З візуальним програмуванням майбутні програмісти можуть познайомитись, використовуючи середовище Scratch і подібні до нього [6]. Візуальне програ-

мування взагалі – це спосіб створення програм шляхом маніпулювання графічними об'єктами замість написання програмного коду в текстовому вигляді, що є досить привабливим.

Мета цього дослідження – проаналізувати особливості створення комп'ютерної гри засобами візуального програмування та обґрунтувати ефективність використання сучасних онлайн-сервісів під час виконання творчих завдань з програмування.

Створення комп'ютерної гри у середовищі Scratch. Scratch – це середовище програмування, створене у XXI столітті для нового стилю програмування, у якому головну роль відіграє візуалізація, орієнтоване на знайомство з основними концепціями та ідеями програмування. Завдяки динамічності воно дає змогу змінювати код навіть під час виконання. Також дає можливості створювати ігри, анімації чи музику. Середовище програмування можна безкоштовно завантажити і вільно використовувати. Scratch перекладено 70 мовами та використовується в більшості країн світу [6]. Мільйони людей створюють скретч-проекти у самих різних умовах – вдома, в школах, музеях, бібліотеках та громадських центрах. Scratch набув популярності у Великій Британії та США через мережу Code Clubs, де він використовується як мова для ознайомлення з програмуванням, оскільки у ньому створення цікавих програм порівняно легке, а засвоєні навички можна застосувати до інших мов програмування, таких як Python та Java. У вищій школі Scratch використовується, наприклад, у перший тиждень вступного курсу інформатики Гарвардського університету. Scratch 3.0 натеper є основною версією Scratch, що випущений 2 січня 2019 року.

Однією з ігор, яку можна реалізувати у Scratch, є саме гра «Змійка» [6; 7]. Процес створення гри є цікавим, творчим і досить простим. Складність одержаної гри значною мірою залежить від задумів самого програміста. Наведемо приклад алгоритму створення гри «Змійка» в онлайнівій версії середовища Scratch.

Крок 1. Запускаємо онлайн середовище Scratch за посиланням: <https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tutorial=getStarted>. На головній сторінці ресурсу можна ознайомитися з основними блоками, переглянути навчальні матеріали. У Scratch використовується кероване подіями програмування кількох активних графічних об'єктів, які називають спрайтами. Спрайти можна малювати, використовуючи як векторну, так і растрову графіку, створену в простому редакторі, що є частиною Scratch, або імпортовану із зовнішніх джерел.

Scratch дозволяє взяти будь-який об'єкт-спрайт і здійснити над ним такі дії: змінити його зовнішній вигляд, перемістити його, керувати переміщенням і зміною вигляду, відтворювати звуки і малювати як олівцем, програмно змінювати властивості об'єкта та середовища. У результаті виконання простих команд може складатися складна модель, в якій взаємодітимуть багато об'єктів, наділених різними властивостями. Намалюємо свій спрайт «змійка», видалимо наявні образи спрайта, додамо свої, наприклад, такі: перший образ – голова (зелене коло, на якому розташовуємо очі – два чорних кола), другий образ – шия (коло з іншим відтінком зеленого), третій образ – хвіст (коло з ще одним відтінком зеленого), рис. 1.

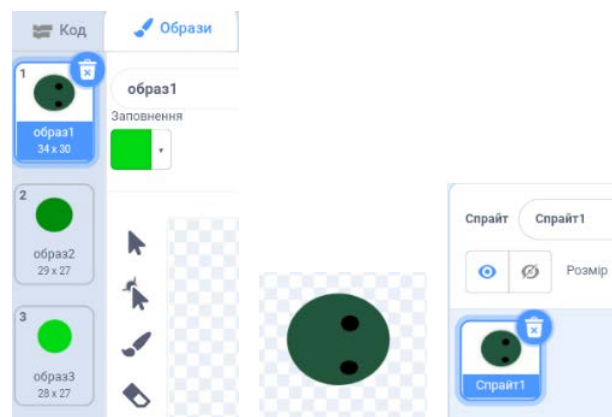


Рис. 1. Спрайт «змійка» і його образи

Крок 2. Налаштовуємо процес керування змійкою, використовуємо цикл «Завжди» і відповідні команди (бігає «змійка» за вказівником миші), рис. 2.

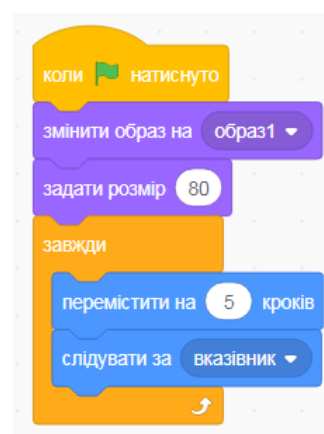


Рис. 2. Керування змійкою

Крок 3. Додаємо новий спрайт «яблуко» і налаштуємо його. Яблуко повинно зникати, коли його їсть змія. Використовуємо датчик доторкання і переміщуємо яблуко в довільну позицію, рис. 3.

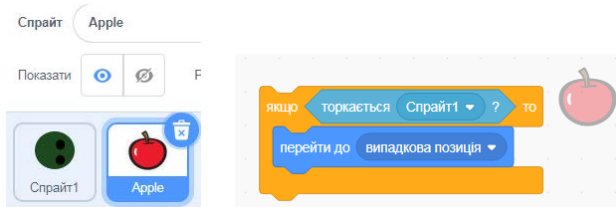


Рис. 3. Новий спрайт «яблуко»

Крок 4. Створюємо змінну «довжина» для всіх спрайтів для підрахунку з'їдених яблук, від її значення буде залежати довжина хвоста змії, рис. 4.

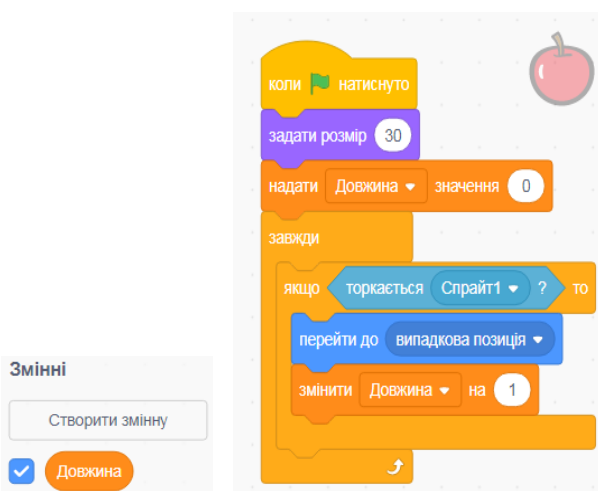


Рис. 4. Нова змінна «довжина»

Крок 5. Збільшуємо зміяку у разі з'їдання яблук. Використовуємо принцип клонування (повтору об'єктів), який є одним із інструментів програмування ігор, тобто створюємо клон з новими образами змійки. Пишемо окремий блок команд («Коли я починаю як клон»). Гра починається, коли буде натиснуто зелений прапорець, як і більшість програм у Scratch. Використовується цикл типу «Завжди». Якщо зміяка торкається свого хвоста, то гра зупиняється. Команди для спрайту «змійка» наведено на рис. 5.



Рис. 5. Код гри. Команди для спрайту «змійка»

Процес програмування завжди творчий, можна фантазувати, переходити на інші рівні гри, додавати і використовувати різні спрайти, змінювати тло та виконувати інші модифікації. На рис. 6 наведено фрагменти гри «Зміяка» в процесі самої гри.

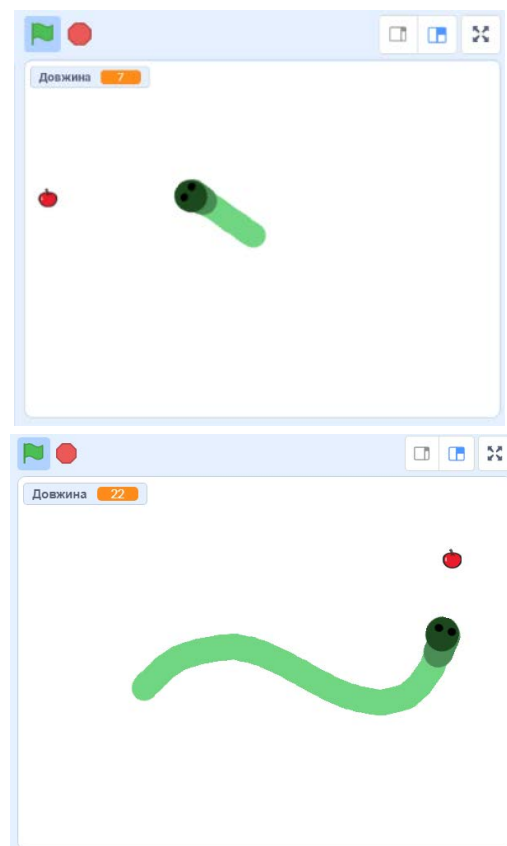


Рис. 6. Фрагменти гри «Зміяка»

Зауважимо, що, комбінуючи дії спрайтів, фантазуючи, можна створювати свої сучасні ігри, про які поговоримо у подальших дослідженнях.

Порівняння запропонованої технології створення гри «Змійка» з іншими. Гра «Змійка» у різних варіаціях є досить відомою. Програмування «змійок» реалізоване в наш час різними засобами і мовами програмування. Наприклад, створення гри мовою програмування C++ є доволі простим, але досить громіздким. (З одним з таких проєктів можна ознайомитись за посиланнями: <https://vseosvita.ua/library/stvorena-gri-zmijka-namovi-programuvanna-s-506330.html>). При цьому за кожну дію, реалізовану у грі, може відповідати своя функція або клас, які слід описати (код виходить чималим), промальовування можна здійснити за допомогою геометричних фігур (задавати вершини). Також можна використати OpenGL Freeglut.

Гра «Змійка» програмістами реалізується в HTML з використанням, наприклад, CSS для прикрас у грі і JavaScript для самої гри (<https://thecode.media/snake-js/>). Але програмування на JavaScript теж вимагає написання коду зі своїм синтаксисом.

Для програмування «Змійки» зараз використовується Python (<http://i.nure.ua/tekhnologiji/1571-chelendzh-z-programuvannya-prosta-gra-za-30-khvilin>), що є сучасним, але досить об'ємним, навіть із використанням спеціального модулю Pygame, в якому вже вирішено багато низькорівневих задач, таких як імпорт графіки, її «відрировка», робота зі звуком тощо.

Запропонована в роботі технологія створення гри в Scratch не вимагає написання громіздких кодів, використовує блоки та спрайти, що може спростувати за рахунок візуалізації роботу початківців у програмуванні.

Висновки. Досліджено проблему створення деяких комп'ютерних ігор з використанням апа-

рату візуальних мов програмування. Запропоновано алгоритм створення доволі простої гри «Змійка» в онлайнному середовищі Scratch. Ідеї, наведені в цьому алгоритмі, можна використовувати для розробки більш складних ігор, що буде розглянуто в подальших дослідженнях. Гру можна ускладнювати, видозмінювати, тобто процес створення гри творчий і цікавий. Продемонстровано, що візуальні мови програмування та онлайнні середовища дозволяють досить просто створити власну комп'ютерну гру зі своїм дизайном як на комп'ютері, так і планшеті чи смартфоні, що є актуальним та сучасним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Joseph Hocking. Unity in Action. New York City : Manning Publications Co., 2015. 326 p.
2. Jeremy Gibson Bond. Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: From Concept to Playable Game with Unity and C#. 2nd edition. Addison-Wesley Professional, 2017. 1024 p.
3. Шерстюк В.Г. Основи розробки комп'ютерних ігор: електронний навчальний посібник для підготовки студентів на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти, галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення». Херсон : Видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2018. 210 с. URL: https://gamehub-cbhe.deusto.es/wp-content/uploads/2018/10/book_4_part_1.pdf.
4. Мельничук Л.М., Лучко В.М., Перун Г.М. Інтерпретована динамічна візуальна мова програмування (Scratch) : навчальний посібник. Чернівці : Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2021. 128 с.
5. Бондарчук Ж.А. Збірка творчих завдань та вправ у середовищі програмування Scratch. Методична розробка. Луцьк, 2017. 44 с.
6. Сайт спільноти Scratch. URL: <http://scratch.mit.edu>.
7. Курінний С. Scratch. Програмуємо ігри. 50 уроків для дітей. URL: <https://xp4stm90bvzr.frontroute.org/s11/7/7/2/1/0/77210.pdf>.

DEVELOPMENT OF COMPUTER GAME “SNAKE” BY MEANS OF VISUAL PROGRAMMING IN SCRATCH

Olha Titova

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Fundamental and Applied Mathematics

Zaporizhzhia National University, Zhukovskoho str., 66, Zaporizhzhia, Ukraine, toa7676@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8471-0867

The paper considers modern approaches of visual programming, which are used to produce computer games. The development of computer games is one of the interesting areas in the computer sciences and information technologies. Development of traditional PC games is normally in most cases a long and time-consuming process, and can take several

years to reach completion. This process usually includes a variety of stages, technical and creative moments. Whole teams of specialists can be employed for a single project. Each game has its concept, strategy, and design. When developing games, various software tools, programming languages, etc. are used. Modern rapid development of programming languages and online environments gives programmers a unique opportunity to expand their arsenal of methods, forms and tools used to create games. Nowadays, the simplest game can be created even by a beginner or a child, using a simple programming device, which is demonstrated in the paper. In addition to traditional programming languages, elements of visualization have recently been developed. The paper considers the special aspects of usage of visual programming in development of simplest games. The researches of many authors on modern visualization of programming, creation of small visual games that interest students, develop their skills, in particular, mathematics, are analyzed. Attention is paid to innovative technologies. There are a lot of computer games, they are diverse, and, probably, every future programmer would like to produce his own game. The game "Snake" or its variations (Snake, Boa, Python, Serpent, Slither.io) is known to almost everyone who has played computer games. The player maneuvers a growing line that becomes a primary obstacle to itself. In this paper the development of the logical computer game "Snake" by means of visual programming in Scratch is considered. The fairly simple algorithm that can be modified and complicated at will is given. The main advantages of using the online environment Scratch are demonstrated. The results of the study show that Internet resources, modern information technologies and visual programming languages significantly expand the capabilities of future programmers of modern games.

Key words: computer game, visual programming languages, Scratch, sprite interaction, cloning.

REFERENCES

1. Joseph Hocking. (2015). Unity in Action. New York City: Manning Publications Co., 326 p.
2. Jeremy Gibson Bond. (2017). Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: From Concept to Playable Game with Unity and C#. 2nd edition. Addison-Wesley Professional, 1024 p.
3. Sherstyuk, V.H. (2018). Osnovy rozrobky komp'yuternykh ihor: elektronnyy navchal'nyy posibnyk dlya pidhotovky studentiv na pershomu (bakalavr's'komu) rivni vyshchoyi osvity, haluzi znan' 12 "Informatsiyni tekhnolohiyi", spetsial'nosti 121 "Inzheneriya prohramnoho zabezpechennya" [Fundamentals of computer game development: an electronic textbook for preparing students at the first (bachelor's) level of higher education, field of knowledge 12 "Information Technology", specialty 121 "Software Engineering"]. Kherson: Vydavnytstvo FOP Vyshemyr's'kyy V.S., 210 p. Retrieved from: https://gamehub-cbhe.deusto.es/wp-content/uploads/2018/10/book_4_part_1.pdf [in Ukrainian].
4. Mel'nychuk L.M., Luchko V.M., Perun H.M. (2021). Interpretovana dynamichna vizual'na mova prohramuvannya (Scratch): navchal'nyy posibnyk [Interpreted dynamic visual programming language (Scratch): textbook]. Chernivtsi : Chernivets'kyy natsional'nyy universytet im. Yu. Fed'kovycha, 128 p. [in Ukrainian].
5. Bondarchuk, Zh.A. (2017). Zbirka tvorchykh zavdan' ta vprav v seredovyschi prohramuvannya Scratch. Metodychna rozrobka [A collection of creative tasks and exercises in the Scratch programming environment. Methodical development]. Luts'k, 44 p. [in Ukrainian].
6. Sayt spil'noty Scratch [Scratch website]. Retrieved from: <http://scratch.mit.edu>.
7. Kurinnyy, S. Scratch. Prohramuyemo ihry. 50 urokiv dlya ditey [Scratch. We program games. 50 lessons for children]. Retrieved from: <https://xp4stm90.bvzr.frontroute.org/s11/7/7/2/1/0/77210.pdf> [in Ukrainian].

Стаття надійшла 16.05.2022