

## ОСОБЛИВОСТІ СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЯ ALICE І МОЖЛИВОСТІ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ У СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

Киричков Я.В.

**Анотація.** Під час вивчення теми «Алгоритмізація і програмування» з інформатики бажано закласти фундаментальні знання, враховуючи вікові особливості учнів, а також дати учням зрозуміти принципи розробки за допомогою сучасних мов програмування. Середовище програмування Alice реалізує ідею роботи з об'єктами у тривимірному віртуальному просторі, і в той же час система команд максимально наближена до широко використовуваної мови Java. У даній статті досліджується можливість застосування цього середовища у навчальному процесі середньої школи для підвищення рівня мотивації учнів, і його придатність до подальшого вивчення промислової мови програмування.

**Ключові слова:** середовище програмування, мотивація, інформатика, Alice, середня школа.

Однією з найскладніших тем предмета Інформатика у середній школі є тема «Алгоритмізація і програмування». Під час вивчення цієї теми бажано закласти фундаментальні знання, враховуючи вікові особливості учнів, і в той же час наблизити учнів до сучасних мов програмування. Середовище програмування Alice реалізує ідею роботи з об'єктами у тривимірному віртуальному просторі, і в той же час система команд максимально наближена до широко використовуваної мови Java. Отже, застосувавши це середовище у навчальному процесі, можна не тільки заохотити учнів до навчання, а й підготувати їх до переходу до використання промислової мови програмування.

**Мета статті.** У даній статті досліджується можливість застосовувати середовище Alice для навчання програмування учнів середньої школи і використовувати його для впровадження міжпредметних зв'язків.

Нині є величезний інтерес до систем, які використовують графіку для допомоги у навчанні програмування. Адже вмотивувати учнів і студентів нинішнього покоління до написання комп'ютерних програм сучасному вчителю стає дедалі складніше. Учні у своєму повсякденному житті оточені електронними пристроями, які мають достатню обчислювальну потужність для використання захоплюючих графічних інтерфейсів. Тому все складніше стає зацікавити учнів програмувати з першого знайомства, використовуючи такі середовища як Turbo Паскаль тощо. Їм хочеться одразу створити щось гарне і красиве, у 3D, замість цього пропонується писати програми у текстовому інтерфейсі.

Потрібно сказати декілька слів про історію появи цього проекту. Створення проекту Alice розпочалося на початку 1990-х років командою дослідників і розробників під керівництвом доктора Ренді Пауча (Dr. Randy Pausch) в Університеті Вірджинії і продовжилося в Університеті Карнегі-Меллон. Первісно проект задумався як засіб навчання 19-річних студентів «не програмістів» випускних курсів коледжів програмуванню з використанням інтерактивної 3D графіки. Особливістю цієї аудиторії є те, що рівень знань з математики і їхні технічні навички є недостатніми для діяльності такого роду. Для написання програм, які використовують тривимірну графіку, потрібно володіти складним математичним апаратом, як наприклад, матричною і векторною алгеброю, наряду зі знанням таких мов програмування, як C/C++. У зв'язку з цим вхідний бар'єр у цю область є досить високим для новачків [1].

Використання у навчанні таких середовищ як Alice дозволяє розв'язати вищевказані проблеми. Також виявилось, що використання середовища Alice у

навчальному процесі здатне суттєво підвищити інтерес учнів до вивчення фундаментальних концепцій програмування, особливо початківців.

Наприкінці 1990-х і початку 2000-х років доктори Ванда Данн (Wanda Dann) і Стефен Купер (Stephen Cooper) розпочали співробітництво з доктором Паучем над створенням версії Alice 2.х, яка нині широко розповсюджена у старшій середній школі (high school) Сполучених Штатів Америки й продовжується його активне впровадження у основну школу (middle school). Поступово до проекту Alice приєдналися науковці й розробники і з інших університетів і організацій світу. Нині Alice — це інноваційне тривимірне навчальне середовище, яке робить можливим створення анімації, інтерактивних ігор, відео й обмінюватися ними через веб-мережу.

Свою назву середовище отримало на честь видатного математика, письменника й новеліста Льюїса Керрола, який створив такі видатні твори як «Пригоди Аліси в Країні чудес» і «Аліса в задзеркаллі». За словами розробника Alice доктора Пауча, здатність Л. Керрола виконувати інтелектуальну складну роботу і вміння ясно, чітко висловлюватися у цікавій і розважальній манері, надихнули їх на створення чогось такого, що б зробило такі складні речі, як комп'ютерне програмування, легкими й цікавими [2].

У розробці цього середовища брали участь такі відомі організації як Університет Вірджинії, Intel, Microsoft Research, ONR, Advanced Network and Services, Inc.,



Рис. 1. Вікно «Про програму Alice 2.3». ОС Windows 7

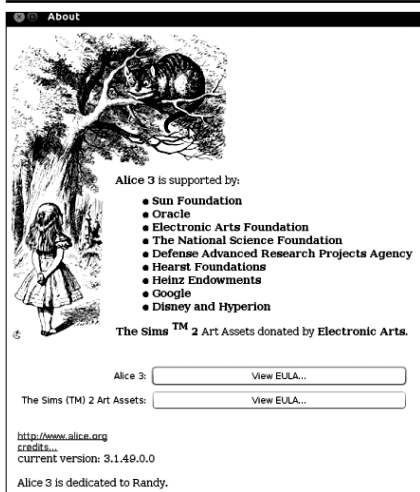


Рис. 2. Вікно «Про програму Alice 3». ОС Ubuntu 12.04

NASA, Python, Chevron і Pixar. Завдяки підтримці Oracle, Electronic Arts, Sun Microsystems, The National Science Foundation, The Hearst Foundation, The Heinz Endowments, Google, DARPA, Disney і Hyperion Books проєкт Alice.org існує й розвивається як відкритий загальнодоступний сервіс. Існує декілька версій цього середовища для різних операційних систем (рис. 1, 2).

Автори розробки середовища Alice виділяють дві основні переваги у своєму підході до навчання. По-перше, це позбавлення від синтаксичних проблем під час написання програм. По-друге, це виявлення логічних помилок у програмах [3]. Учні, які тільки починають навчатися програмуванню, дуже часто стикаються з вищевказаними проблемами. І якщо під час написання простих невеликих програм початкового рівня це може бути навіть корисним, так як учні, знаходячи і виправляючи такого роду помилки, отримують додатковий досвід, швидше запам'ятовують елементи мови, алгоритмічні конструкції, то помилки у написанні досить складних і великих програм призводять до того, що учні не здатні самостійно розібратися у них, втрачають інтерес взагалі до програмування. У той же час учні бажають писати щось цікаве уже з перших уроків, а цікаве вже потребує досить великої кількості рядків коду. Тому у більшості учнів просто не вистачає терпіння, щоб поступово опанувати курс за класичною схемою – від простого до складного, від маленького до великого.

Інтерактивний інтерфейс середовища Alice дозволяє позбутися проблеми синтаксичних помилок завдяки використанню технології перетягування «drag and drop» гото-

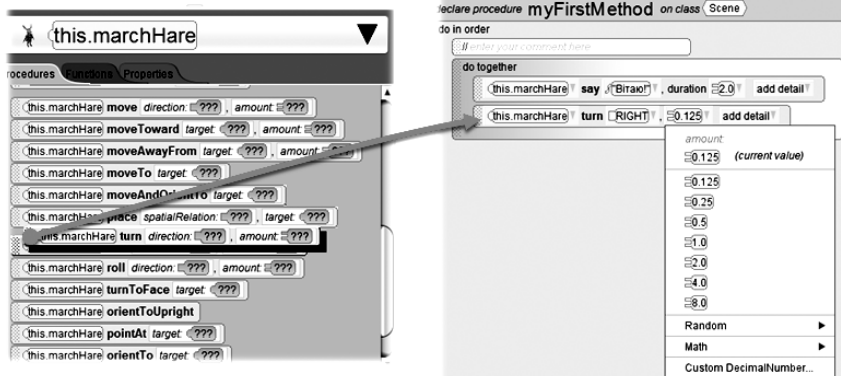


Рис. 3. Демонстрація процесу написання програми у середовищі Alice: додаємо метод turn і задаємо параметри RIGHT і 0.125 (повернутися направо на 0.125 оберту)

вих базових елементів. Суть цього підходу така — готові базові елементи, які є типовими інструкціями мови програмування, сформовані у вигляді «пліток-заготовок», а учні пишуть програму, просто перетягуючи необхідні плиточки у вікно редактора методів. Задати параметри методу учень може, відкриваючи відповідні списки у плитках, після їх встановлення (див. рис. 3). Так забезпечується синтаксична коректність введеної програми.

Окремо потрібно зазначити, що у середовищі Alice реалізовано підтримку всіх основних конструкцій мови, необхідних для вивчення програмування на початковому рівні – операторів розгалуження, циклів, можливість використання змінних, функцій, рекурсії, методів і параметрів тощо.

Тепер розглянемо проблему виявлення логічних помилок у програмі. Знайти логічну помилку значно складніше, ніж синтаксичну, адже програма працює і видає якийсь результат. Потрібно переконатися, чи він правильний. Так як у середовищі Alice учні керують віртуальними об'єктами, створюючи анімаційні сценки, то і логічні помилки проявляються одразу і відбиваються на поведінці об'єктів. Так учень може спостерігати взаємозв'язок між інструкціями, які були застосовані до об'єктів і їхньою поведінкою у віртуальному світі, й робити правильні висновки.

Потрібно також зазначити ще одну цікаву особливість такого підходу — це підвищення мотивації учнів під час вивчення таких тем, як, наприклад, дії над елементами масивів. На рис. 4 зображено демонстрацію виконання дій над елементами одновимірною масиву. Наприклад, учням цікаво знаходи-



Рис. 4. Виконання дій над елементами одновимірною масиву, представленого анімаційними персонажами

ти максимальний і мінімальний елементи, які представлені оригінальними об'єктами різного зросту, або ж спостерігати, як переміщуються об'єкти у процесі проведення сортування «бульбашкою».

Розглянемо три основні версії цього середовища — Alice 2.x, Alice 3.x і Storytelling Alice, які є найбільш поширеними на час написання статті.

Середовище Alice 2.x є найбільш популярним на даний момент завдяки великій кількості навчальних і методичних ресурсів, навчальних посібників [4, 8, 9]. Приклад коду, створеного у цьому середовищі показано на рис. 5.

Середовище Storytelling Alice створено для навчання програмування учнів середньої школи шляхом створення коротких анімаційних 3D фільмів. Це підвищує мотивацію до навчання, надає позитивного початкового досвіду, що є дуже важливим для подальшого вивчення програмування. Це середовище побудовано на основі Alice 2.0 професором Кейтлін Келлехер (Kaitlin Kelleher) і було випробувано під час

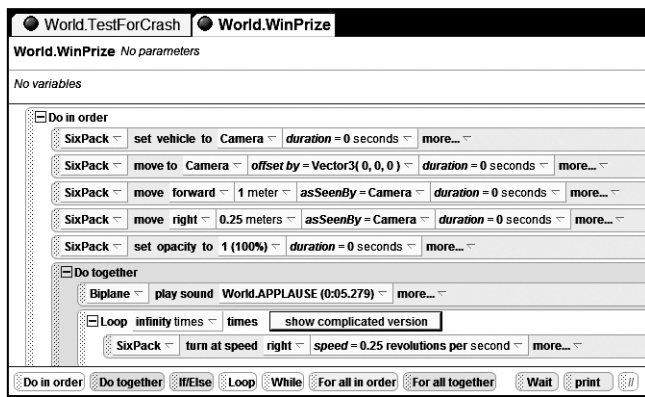


Рис. 5. Приклад коду Alice 2.x

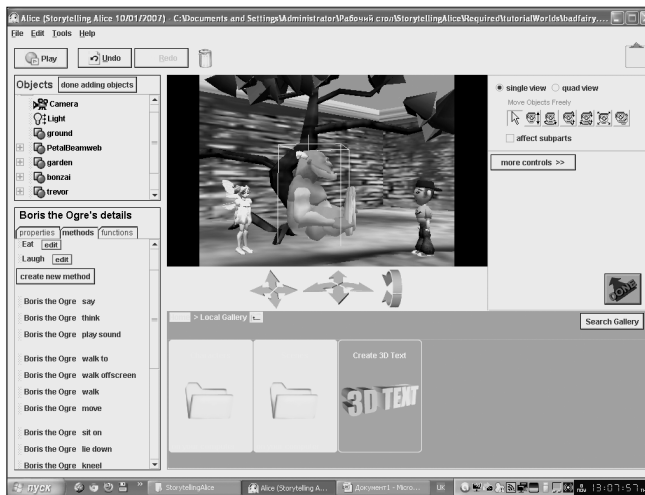


Рис. 6. Вигляд середовища Alice Storytelling її дисертаційної роботи в Університеті Карнегі Меллон [3]. Вигляд середовища можна побачити на рис. 6.

Підтримка середовища Alice Storytelling наразі не проводиться, але воно є досить популярним серед студентів і учнів гуманітарних напрямків. Велике різноманіття тривимірних моделей, орієнтованість на сценарний підхід, система команд доповнена методами, які дозволяють простіше реалізувати бажану поведінку об'єктів, наприклад метод walk. Ідеї, закладені під час розробки цього середовища, знайшли своє продовження у Alice 3.x і LookingGlass (рис. 7) [7]. Однак, потрібно зауважити, що дане середовище втрачає популярність із-за таких важливих факторів, як відсутність підтримки, наявність версії тільки для ОС версії не старше, ніж Windows XP і недостатньої кількості навчальних матеріалів.

**Alice 3.x.** На відміну від попередніх версій, середовище Alice 3.x має бібліотеку анімаційних персонажів The Sims2™ від відомої компанії Electronic Arts (EA) (рис. 8). Без сумніву, це підвищує інтерес учнів до неї. Принципи роботи залишилися такими ж, як і в попередніх версіях, однак у цій версії реалізована підтримка інтерфейсу для роботи, як зі стандартною Java.

Важливою для українських викладачів, учителів і учнів є наявність локалізації. Відтепер можна обирати й українську мову серед наявних інтерфейсів. Однак на час написання стаття підтримка поки ще є неповною (рис. 9).

Це середовище розраховане на учнів і студентів, які наступним кроком планують перейти до вивчення Java. Відповідно до цієї мети, середовище Alice 3.x більше сумісне з мовою програмування Java (рис. 10).



Рис. 7. Середовище Looking Glass. Операційна система Windows 7

Важливою умовою використання програмного продукту є системні вимоги. Від того, чи будуть учні почуватися комфортно під час роботи з таким ПЗ залежить кінцева мета навчання. Затримки у роботі, непередбачувана поведінка, збої можуть звести нанівець усі педагогічні ідеї.

Для середовища Alice 2.x і Alice 3.x рекомендується використовувати комп'ютери з мінімумом 1Гб оперативної пам'яті, у той же час бажано мати 2Гб [6].

Відеокарта має підтримувати 32 бітний режим з роздільною здатністю не менш ніж 1024x768, хоча в деяких випадках можна використовувати й 16 бітний. Окремої вимоги до апаратної підтримки 3D графіки розробниками не встановлено, однак, її наявність значно поліпшує продуктивність роботи із системою.

Наявність звукової карти також є не обов'язковою умовою, але використання учнями звукових ефектів значно впливає на загальне сприйняття розроблюваного проєкту. Як Alice 2.x, так і Alice 3.x мають команди playAudio, за допомогою якої можна відтворювати аудіофайли форматів .wav і .mp3. Попри це, членами проєкту Alice створено вільнопоширювану бібліотеку звуків Alice Sound Library, яка містить багато готових звуків. Потрібно також зазначити, що розробники рекомендують залучити учнів до створення власних звуків із застосуванням таких програм, як Audacity [5], що дозволяє учням також попрактикуватися у використанні програм редагування аудіо.

Зазначимо, що можливість впровадження того чи іншого навчального середовища значно залежить і від операційної системи, яка встановлена на шкільних комп'ютерах. Відомо, що нині комп'ютерні класи ма-



Рис. 8. The Sims2™ у Alice 3.x

ють досить різноманітне системне програмне забезпечення не тільки в межах країни, але й часто в межах самої школи. Тому великою перевагою є те, що для функціонування середовища Alice підходять операційні системи Windows (XP, Vista 32-bit, Vista 64-bit, Windows 7 32-bit, Windows 7 64-bit), Mac OS X 10.4 або вище і Linux — Ubuntu, Red Hat. На момент написання статті офіційної підтримки Windows 8 не було підтверджено.

**Висновок.** У той час, як усе важче підтримувати інтерес учнів до вивчення програмування, такі середовища як Alice, маючи необхідну підтримку, виконують важливу функцію підвищення мотивації і полегшення першого кроку до цієї теми. Маючи зручний інтерактивний інтерфейс, орієнтованість на сучасні мови програмування такі, як

Java, C++ і C# це середовище дозволяє учням легше засвоювати основи програмування.

З табл. 1 видно, що перспективним є використання середовища Alice 3.x, а розробка відповідних програм, підручників і навчальних матеріалів може дати можливість впровадження цієї сучасної педагогічної методики у навчальний процес української середньої школи.

★ ★ ★

**Киричков Я.В. Особливості середовища програмування Alice і можливості її використання в середній школі**

**Анотація.** При вивченні теми «Алгоритмізація і програмування» в інформатиці бажано закласти фундаментальні знання, учитывая вікособленні учнів, а також дати учням поняття принципів розробки з допомогою сучасних мов програмування. Середовище програмування Alice

реалізує ідею роботи з об'єктами в трьохмерному віртуальному просторі, і в той же час система команд максимально схожа з промисловим мовою програмування Java. В даній статті вивчається можливість використання цієї середовища програмування в навчальному процесі середньої школи для підвищення рівня мотивації учнів, і підходить ли вона для подальшого вивчення промислових мов програмування.

**Ключеві слова:** середовище програмування, мотивація, інформатика, Alice, середня школа.

★ ★ ★

**Kyrychkov Y.V. Features of programming learning environment Alice and its possible uses in high and middle schools**

**Abstract.** During the study of subject «Algorithmic and programming» in computer science is desirable to lay the fundamental knowledge, including the age characteristics of students and also give students to understand the design principles of using modern programming languages. Programming environment Alice implements the idea of working with objects in three-dimensional virtual space, and at the same time the command system is close to the widely used language Java. This paper investigates the possibility of applying this environment in the learning process to improve student motivation, and its suitability for further study of industrial programming language.

**Keywords:** programming environment, motivation, computer science, Alice, middle school, high school.

**Література**

1. *Matthew J Conway.* Alice: Easy-to-Learn 3D Scripting for Novices. A Dissertation presented to the Faculty of the School of Engineering and Applied Science at the University of Virginia. December 1997.
2. General FAQ [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://alice.org/index.php?page=faq#3DHardware>.
3. *Caitlin Kelleher.* Motivating Programming: using storytelling to make computer programming attractive to middle school girls. November, 2006. School of Computer Science Carnegie Mellon University Pittsburgh.
4. *Dann W.P., Cooper S., Pausch R.* Learning To Program with Alice / 3rd edition. — NY: Prentice Hall, 2011. — 384 p.
5. Audacity [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://audacity.sourceforge.net/>.
6. Why an Alice Suite — Alice 2.x and Alice3.x? [Електронний ресурс]. — Режим доступу : [http://help.alice.org/w/page/59015096/Alice%202\\_3%20FAQ](http://help.alice.org/w/page/59015096/Alice%202_3%20FAQ).
7. Looking Glass [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://lookingglass.wustl.edu>.
8. Learning to Program with Alice [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.aliceprogramming.net/>.
9. Adventures in Alice Programming [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.cs.duke.edu/csed/alice/aliceInSchools>.

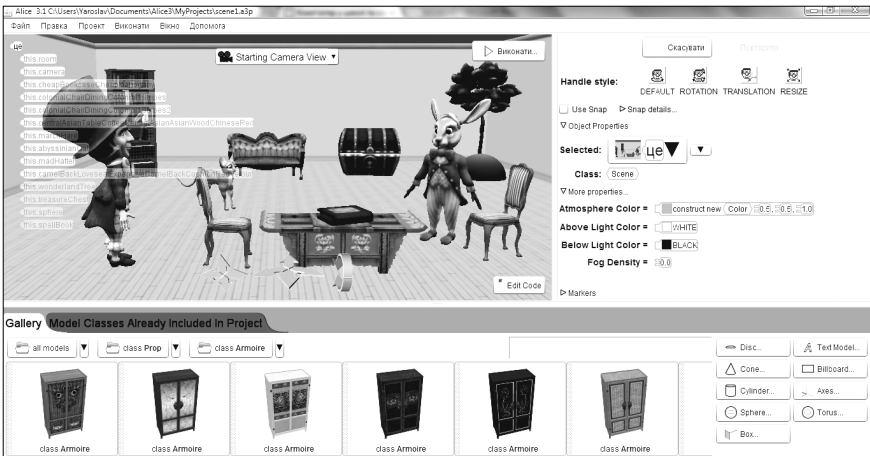


Рис. 9. Вигляд середовища Alice 3.x

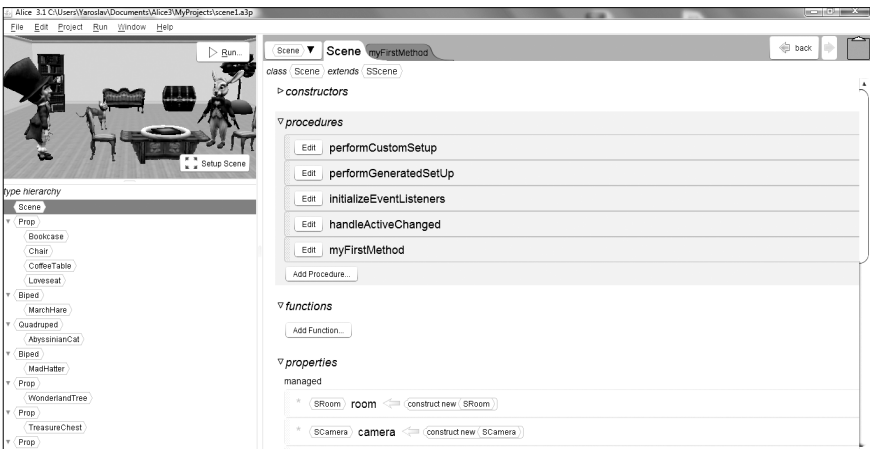


Рис. 10. Java-подібне подання

**Порівняння середовищ навчання програмуванню**

Таблиця 1

Середовище	Наявність навчальних матеріалів	Можливість писати на Java	Українська локалізація	Операційна система
Alice 2.x	Так	Hi	Hi	Windows, Mac OS, Linux
Alice 3.x	Мало	Так	В роботі	Windows, Mac OS, Linux
Alice Storytelling	Посередньо	Hi	Hi	Windows XP
Looking Glass	Мало	Hi	Hi	Windows, Mac OS, Linux