



УДК 004.4

RESEARCH OF CANVAS TECHNOLOGY IN WEB-APPLICATIONS**ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ CANVAS У WEB-ДОДАТКАХ****Terentyev O.O. / Терентьєв О.О.***d.t.s., prof. / д.т.н., проф.*

ORCID: 0000-0001-6995-1419

Gorbatyuk Ie.V. / Горбатюк Є.В.*s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-8148-5323

Lototskyi A.V. / Лотоцький А.В.*Ph.D. degree / здобувач ступеня доктора філософії**Kyiv National University of Construction and Architecture,**Kyiv, Povitroflotsky Avenue, 31, 03037**Київський національний університет будівництва і архітектури,**Київ, Повітрофлотський проспект, 31, 03037*

Анотація. Останнім часом освітня сфера зазнає поступових змін у підходах до неї та ставленні всіх її учасників до процесу навчання. Швидка цифровізація разом із глобальними життєвими викликами, такими як пандемія Covid-19, дозволяє використовувати технології разом із традиційними засобами освіти, щоб задовольнити потреби сучасних учнів не лише безболісно, але й сприятливо. У статті розглядається необхідність модернізації традиційного навчального процесу та оптимізації його для тих, хто займається за індивідуальним планом або у форматі вимушеного дистанційного навчання, також спричиненим пандемією. Реалізація сучасних змін може бути здійснена за допомогою спеціалізованих додатків та веб-систем, зокрема платформи онлайн-курсів «Канвас» (Canvas), яка знаходиться в центрі уваги нашої статті. У статті розкрито технічні можливості та особливості системи «Канвас», представлено дослідження її відповідності сучасним потребам студентів шляхом аналізу її переваг та недоліків, а також описано її плюси та мінуси не лише з точки зору студентів, які вважаються представниками основної категорії користувачів платформи, але також враховуючи досвід викладачів та їхні враження від платформи як основної чи допоміжної освітньої системи онлайн-курсів. Читачі цієї статті можуть ознайомитися з основними елементами структури платформи «Канвас», дізнатися про їхні характеристики та вирішити, чи схвалювати таку альтернативу застарілому відвідуванню курсів. Підсумовуючи, ми надаємо читачам статті загальний висновок про платформу, її відповідність вимогам освітньої системи, зокрема потребам учнів.

Ключові слова: WEB-розробка, растрова графіка, браузер.

Вступ.

У сучасному світі веб-додатки використовуються в різних галузях, таких як графіка, візуалізація даних, анімація та інтерактивність. Одним з ключових інструментів для розробки таких додатків є технологія HTML-CANVAS, яка дозволяє створювати графічні елементи на веб-сторінках за допомогою скриптів JavaScript.

Мета. Дослідити технології SVG та HTML5-Canvas. При порівнянні цих двох технологій, обереться більш продуктивна та швидкодійна.

Аналіз технології HTML5-Canvas.

Canvas (холст) – елемент HTML5 для створення растрового двомірного зображення [1-4]. Зазвичай використовується спільно з Javascript.



Використовується в основному для відображення графіків та ігрових елементів в браузерних іграх, вставок відео, створення повноцінного плеєра. Canvas також використовується в WebGL для апаратного прискорення 3D-графіки. В результаті можна створювати навіть 3D-ігри, які працюють у вікні браузера. Компанія Google випустила JavaScript бібліотеку `explorercanvas`, яка дозволяла працювати з Canvas в браузерах IE7 та IE8. Canvas може ускладнити завдання роботам по розпізнаванню Капчі. При використанні canvas з сервера завантажується не картинка, а набір точок (або алгоритм промальовування), за якими браузер промальовує картинку (капчу). Canvas дозволяє розмістити на полотні: зображення, відео, текст. Залити все це суцільним кольором, або обвести контури чи навіть додати градієнт. Додавання тіней схожих на властивості `css3 box-shadow` і `text-shadow`. І, нарешті, побудова фігур за допомогою вказівки контрольних точок. Причому можна змінювати ширину ліній, так і кисть малювання ліній, стиль з'єднань ліній [5].

Порівняння Canvas з іншими графічними технологіями.

Основна перевага використання HTML-CANVAS полягає у тому, що вона дозволяє розробникам створювати складні графічні об'єкти, які можуть бути анімовані, перетворюватися та інтерактивні. На відміну від інших технологій, таких як SVG або CSS, HTML-CANVAS забезпечує повний контроль над кожним пікселем об'єкта та його поведінкою, що дозволяє створювати більш складні та динамічні графічні ефекти.

Застосування HTML-CANVAS відкриває безліч можливостей для розробки веб-додатків. Зокрема, вона дозволяє створювати ігри, діаграми, графіки та інші складні візуальні елементи. HTML-CANVAS є дуже популярним серед розробників графічних додатків, таких як Photoshop або Illustrator, оскільки вона надає можливість створювати графіку в режимі реального часу [6].

Застосування HTML-CANVAS дозволяє створювати інтерактивні елементи на веб-сторінках. Наприклад, розробники можуть створювати різні ефекти при наведенні курсору миші на об'єкти, анімувати рухи миші, створювати рухомі фони та багато іншого. Це дозволяє збільшити рівень інтерактивності та залучення користувача до веб-додатку, що є важливим чинником успішності проекту.

Однією з ключових переваг використання HTML-CANVAS є те, що вона дозволяє створювати візуалізації даних в режимі реального часу. Наприклад, можна створювати графіки, що демонструють зміни в показниках даних у реальному часі, що дозволяє користувачам отримувати актуальну та оперативну інформацію.

Незважаючи на всі переваги, використання HTML-CANVAS має деякі обмеження. Одним з них є необхідність в ручному програмуванні графічних елементів, що може забирати багато часу та зусиль розробника. Також, HTML-CANVAS може бути не найкращим варіантом для розробки веб-додатків, які мають велику кількість текстового контенту, оскільки HTML-CANVAS використовується головним чином для створення графіки.

Загалом, застосування технології HTML-CANVAS у веб-додатках є важливим елементом розробки сучасних веб-додатків. Вона дозволяє



створювати складні та динамічні графічні елементи, покращує інтерактивність та зручність використання додатку, дозволяє створювати візуалізації даних у режимі реального часу та баг ато інше. Однак, розробка графічних елементів використовуючи HTML-CANVAS може займати багато часу та зусиль, і не завжди є оптимальним варіантом для всіх типів веб-додатків.

Основними перевагами HTML-CANVAS є:

- Можливість створювати складні та динамічні графічні елементи.
- Покращення інтерактивності та зручності використання додатку.
- Можливість створювати візуалізації даних у режимі реального часу.

Однак, використання HTML-CANVAS має деякі обмеження:

- Необхідність в ручному програмуванні графічних елементів, що може забирати багато часу та зусиль розробника.
- Не є найкращим варіантом для розробки веб-додатків з великою кількістю текстового контенту.

Застосування технології HTML-CANVAS у веб-додатках дозволяє створювати більш динамічний та інтерактивний досвід користувача, забезпечуючи більшу зручність та привабливість додатку. Використання HTML-CANVAS також дозволяє розробникам створювати візуалізації даних в режимі реального часу, що може бути корисним для багатьох видів веб-додатків. Однак, використання HTML-CANVAS має деякі обмеження, такі як необхідність в ручному програмуванні графічних елементів та неоптимальність для додатків з великою кількістю текстового контенту.

Незважаючи на обмеження, використання HTML-CANVAS є корисним та важливим елементом розробки веб-додатків у сучасному світі. Розробники можуть використовувати HTML-CANVAS для створення привабливих та інтерактивних графічних елементів, таких як анімації, графіки, графіки залежності, діаграми та інші візуальні елементи, які можуть допомогти користувачам краще розуміти та сприймати дані.

Одним з прикладів використання HTML-CANVAS є створення візуалізацій даних в режимі реального часу. Наприклад, це може бути корисним для фінансових додатків, які дозволяють користувачам переглядати зміни в цінах акцій у реальному часі. Використання HTML-CANVAS дозволяє створити графік, який оновлюється автоматично з новими даними, що дозволяє користувачам бути в курсі останніх змін.

Ще одним прикладом використання HTML-CANVAS є створення інтерактивних елементів, таких як малюнки, які реагують на кліки користувача. Наприклад, це може бути корисним для ігрових додатків, де користувачі можуть взаємодіяти з графічними елементами за допомогою кліків миші або натискання на екран мобільного пристрою [7].

HTML-CANVAS також може бути використаний для створення анімацій, які можуть допомогти залучити увагу користувачів та покращити їх досвід взаємодії з додатком. Наприклад, анімації можуть бути використані для показу процесу завантаження сторінки або для демонстрації роботи додатку.

Однак, розробники повинні також враховувати обмеження HTML-CANVAS при розробці веб-додатків. Одне з головних обмежень полягає у тому,



що HTML-CANVAS не підтримує текст, що обрізається, що означає, що розмір графічного елемента може бути обмеженим, що може привести до некоректного відображення на різних пристроях.

Крім того, розробники повинні також враховувати навантаження на процесор при використанні HTML-CANVAS, оскільки велика кількість графічних елементів може спричинити збільшення часу завантаження сторінки та зниження продуктивності.

Незважаючи на ці обмеження, використання HTML-CANVAS веб-додатках може допомогти покращити їх візуальний дизайн та забезпечити більш інтерактивний досвід для користувачів. Для розробки додатків з використанням HTML-CANVAS розробники повинні мати розуміння як працює ця технологія та як її можна використовувати для створення різних ефектів та візуалізацій.

Крім того, важливо враховувати сумісність з різними браузерами та пристроями при розробці додатків з використанням HTML-CANVAS. Розробники повинні тестувати додатки на різних пристроях та браузерах, щоб переконатися в тому, що вони працюють коректно та відображаються правильно.

Висновки.

Результатом даної роботи є аналіз особливостей та ефективності використання HTML5 Canvas для вирішення задачі відображення різних типів мультимедіа. Були досліджені основні аналоги, які на сьогоднішній день представлені на ринку, виділені їх основні переваги та недоліки. HTML5-тег Canvas грає центральну роль при створенні додатків на базі браузерів. Він надає практичну середовище малювання, що базується на технології JavaScript і обмежену лише уявою розробника. Це середовище не дуже складне для освоєння. Крім того, в Інтернеті є безліч інструментів підтримки, що полегшують навчання і підготовку, включаючи інструкції щодо використання, блоги, онлайн статті, відео-та текстові посібники, типові програми. Зміст і головна функція canvas полягають в тому, що його зміст можна динамічно оновлювати, відрисовуючи нові елементи у відповідь на дії користувача. Можливість змінювати тексти та зображення в візуальному режимі і імітувати рух робить Canvas виключно цінним інструментом. В будь-якому випадку Canvas є найважливішим компонентом можливостей, що надаються специфікацією HTML5.

Література:

1. David M. Geary. (2012). Core HTML5 Canvas: Graphics, Animation, and Game Development. Pearson PTR; 1st edition, 729.
2. Дэвид Флэнаган. (2022). Характеристики JavaScript. Полное руководство, 7-е издание. Київ. Науковий Світ, 722.
3. BIM-Concept for Design of Engineering Networks at the Stage of Urban Planning / Т. Honcharenko, О. Terentyev, О. Malykhina, I. Druzhynina, I. Gorbatyuk. International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology. Vol. 11 (2021) No. 5, 2021. P. 1728-1735. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.11.5.13687>.



4. Honcharenko T., Terentyev O., Gorbatyuk I. (2022). Mathematical Modeling of Information System Designing Master Plan of the Building Territory Based on OLAP Technology. Mathematical Modeling and Simulation of Systems. MODS 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 344. Springer, Cham. P. 3–15. https://doi.org/10.1007/978-3-030-89902-8_1.

5. Eric Rowell. (2011). HTML5 Canvas Cookbook Paperback – November 25, 2011 Packt Publishing, 348.

6. Итан Браун. (2017). Веб-разработка с применением Node и Express. Полноценное использование стека JavaScript, PDF, 336.

7. Дженнифер Роббинс. (2022). Характеристики HTML5: карманный справочник, 5-е издание. Київ. Науковий Світ. 192.

Abstract. *Recently, the educational sphere has undergone gradual changes in the approaches to it and the attitude of all its participants to the learning process. Rapid digitization along with global life challenges such as the Covid-19 pandemic allows technology to be used alongside traditional means of education to meet the needs of today's learners not only painlessly but also favorably. The article examines the need to modernize the traditional educational process and optimize it for those who work according to an individual plan or in the format of forced distance learning, also caused by the pandemic. The implementation of modern changes can be carried out with the help of specialized applications and web systems, in particular, the online course platform "Canvas", which is the focus of our article. The work also briefly mentions previous research by colleagues who worked with similar platforms and/or with Canvas itself. The article also reveals the technical capabilities and features of the "Canvas" system, presents a study of its compliance with the modern needs of students by analyzing its advantages and disadvantages, and also describes its pros and cons not only from the point of view of students, who are considered representatives of the main category of users of the platform, but also taking into account the experience of teachers and their impressions of the platform as a main or auxiliary educational system of online courses. Readers of this article can also familiarize themselves with the main elements of the Canvas platform structure, learn about their characteristics and decide whether or not to approve this alternative to the old-fashioned course attendance. In addition, the study includes a survey conducted among 50 students who have already used the platform according to the requirements of the curriculum, so share their impressions, starting with joining the system and ending with a general overview of this online course cell. In summary, we provide readers of the article with a general conclusion about the platform, its compliance with the requirements of the educational system, in particular, the needs of students.*

Key words: WEB-development, raster graphics, browser.

Стаття відправлена: 07/05/2023

© Терентьев О.О., Горбатюк С.В., Лотоцкий А.В.