

Fedosova I. V., Kotykhova L. D.**APPLICATION OF DECISION SUPPORT SYSTEMS IN THE MECHANISM OF ASSIGNING SUBSIDIES**

Information technology has a significant impact on all areas of human activity. People are able to create complex designs in different industries. But computers can't do that. In turn, the computer has the ability to perform repetitive tasks in the shortest possible time, the result of which is always the same. When performing repetitive actions, people are easily tired and this can lead to a false result. In this case, the result of repeated tasks may differ.

In everyday life there are many recurring tasks which are still performed by people, although the use of computers in such cases would be more appropriate. Of course, there are many special cases that require human intervention and must be considered by people, but most of the problems can be solved using the computer. Another advantage of computer programs is that it, unlike the man needs no rest. The program can be run continuously, and it can simultaneously handle hundreds of users at a time as the human specialist has the ability to simultaneously serve only one client.

Thus, the use of information technology in the field of social life becomes increasingly relevant as an important requirement in the organization of office work is required computer and special software.

The development of information technology has led to the emergence of decision support systems (DSS). These are computer systems which can influence the decision-making process in various spheres of human activities through collecting and analyzing large amounts of information.

Of particular importance is the implementation of decision support systems in the institutions working with the population. Such systems greatly facilitate the processes in which there is a need of making decisions by employees. For example, assignment of privileges and the accrual of subsidies.

The article is devoted to the analysis of the problem of building a decision support system, which is planned to be used when assigning subsidies. The article presents the description of the object of research, systematization of the known approaches to solving the problem and the chosen methodology and methods of solving scientific problem.

Keywords: *decision support system, subsidies, decision trees.*

Стаття надійшла...

Рецензент: П'ятикоп О. Є., канд. техн. наук, доц., кафедри комп'ютерних наук

УДК 004.255

Кульбака Н. В., Федосова І. В.**РОЗРОБКА ВЕБ-ОРІЄНТОВАНОЇ СИСТЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ХУДОЖНІХ ВИСТАВОК У ВІРТУАЛЬНИХ ГАЛЕРЕЯХ**

У статті розглядається створення веб-сервісу із застосуванням сучасних веб-технологій, що дозволить художникам традиційного та цифрового живопису, фотографам проводити виставки своїх робіт по мережі у віртуальній реальності виставкової зали, що створили власноруч, а також надання можливості користувачам Інтернету відвідувати ці віртуальні художні галереї.

Проаналізовані існуючі веб-сервіси: «PhotoGeek», «Planner 5D», сайт художньої виставки «Невідомий Ван Гог». Виявлена та обґрунтована необхідність створення нової

системи. Сформульовані основні функціональні можливості веб-сервісу. Розглянуті засоби розробки та сучасні технології 3D-графіки та віртуальної реальності в WEB: веб-стандарт WebGL і JavaScript-бібліотека Three.js. Описані їх можливості, недоліки та переваги. Для реалізації веб-сервісу обраний сучасний фреймворк Laravel, проаналізовані такі його компоненти, як Laravel Flysystem та Laravel Scout. В ході роботи над проектом виникли проблеми зі збереженням і отриманням інформації з бази даних у файлов скрипта виставкового залу, що було вирішено технологією Ajax. Розглянута архітектура створеного веб-сервісу, логіка його роботи, особливості та майбутній розвиток.

Результатом роботи є веб-сервіс «Xolst», що є повноцінною платформою сучасного художнього мистецтва, спроможною залучити до творчого світу більше людей. Зроблено висновок, що всі поставлені завдання додатку були реалізовані, але потребують оптимізації та розширення функціоналу.

Ключові слова: художні виставки; веб-сервіс; віртуальна реальність; 3D-графіка; JavaScript; сцена; рендер; об'єкт; контролер; модель; інтерфейс.

Постановка проблеми. Мистецтво супроводжує людство на всіх стадіях еволюції і розвивається разом з плином часу. Наразі через всі абстрактні й реальні об'єкти життєдіяльності проходять сучасні технології, зокрема свій відбиток нового часу носить і наука прекрасного.

Питання залучення людей до мистецтва зараз стоїть дуже гостро, адже походи в музеї, театри, центри сучасного мистецтва замінили перегляди сторінок сайтів, що вважають за краще постачати користувачам розважальну, рекламну інформацію, і зовсім не сприяють розвитку культурного смаку.

В. Беньямін писав: «В історії кожної форми мистецтва є критичні моменти, коли вона прагне до ефектів, які без особливих труднощів можуть бути досягнуті лише при зміні технічного стандарту, в новій формі мистецтва» [1]. Ці слова якнайкраще висловлюють вічну проблему мистецтва – постійну необхідність у нових засобах, щоб вражати людей.

Одним з найпопулярніших напрямків мистецтва на сьогоднішній день є фотографія. Кожна людина хоч раз у своєму житті робила знімок або позувала для камери, але мало хто знайомився з цим питанням в більш широких рамках мистецтва. Також популярності набуває комп'ютерна графіка, результатом якої є художні твори у цифровій формі. Проблемою цих видів мистецтва є те, що будучі створеними технічними пристроями, вони втрачають свою особливість при відображенні у паперовому вигляді для демонстрування на виставці.

Крім того, відвідування художніх виставок не найбільш популярний вид відпочинку і привертає мале коло осіб. Виходячи з даних соціальних опитувань, люди не знаходять задоволення в прогулянці виставковою залом, що полягає в перегляді робіт, які розміщені на стінах, вважають, що таке заняття не варто витраченого на нього часу. До того ж деякі талановиті автори не можуть дозволити собі виставку з матеріальних причин.

Головною проблемою художніх виставок є локальна обмеженість тією місцевістю, де виставку проводять, тож постає питання доступності культурної спадщини з різних куточків світу усіма бажаними.

Усі ці відразливі фактори можна виключити за допомогою сучасних веб-технологій.

Веб-сервіс, який зміг би виконати саме соціальну місію мистецтва, повинен відповідати останнім сучасним веб-тенденціям, що дозволяє заволодіти увагою веб-аудиторії, і просувати і поширювати інформацію зі світу культури в тій формі, яка зацікавить людину в подальшому знайомстві і зануренні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Віртуальні галереї – це перспективний та популярний вид художніх галерей, тож можна знайти достатньо велику кількість досліджень на дану тематику. Васирина Дар'я у своїй статті «Віртуальний музей як феномен сучасної

культури» аналізує віртуальні музеї, їх вплив на людей, переваги та недоліки. Алексеев А. В. у «Інформаційні технології в сучасному мистецтві: вплив і взаємодія» розглядає питання і різні аспекти взаємодії і впливу нових інформаційних технологій на сучасне мистецтво. Турлюн Л. Н. у «Місце комп'ютерної графіки в віртуальному мистецтві» розглядає можливості віртуального мистецтва.

У мережі багато платформ для публікації фотографій в особистих і професійних цілях, а також сформованих навколо них спільнот.

PhotoGeek [2] - соціальна мережа для фотографів і фотолюбителів. Кожен день користувач може завантажити на сайт дві фотографії. При додаванні фото можна відзначити «Хочу критики», тоді знімок з'явиться у спеціальному розділі на головній сторінці і будь-хто зможе його прокоментувати. PhotoGeek пропонує курси по фотографії. Кожен складається з декількох уроків, після закінчення вивчення курсу можна пройти перевірку, а також завантажити свої фото, які зроблені в процесі навчання. Можна створити авторський майстер-клас. При бажанні можна стягувати плату за проходження курсу. Крім того, на PhotoGeek представлено безліч корисних відеоуроків по обробці фотографій, проведення фотосесій, роботі з популярними моделями камер і т. і. Щодня команда сайту стежить за подіями в світі фотографії і публікує новини про свіжі новинки фото- і відеокамер і їх особливості, корисні аксесуари, програми і т. і. У перевагах веб-сервісу дуже широкий функціонал як просвітницького порталу мистецтва (уроки, скрінкасти, школа, майстер-класи, статті, конкурси). У недоліках те, що фотошкола та портфоліо доступні лише у платній версії, також дизайн залишає бажати кращого, бо не відповідає сучасним тенденціям та не має інтерактивних елементів, вдається враження, що ресурс недопрацьовано.

Planner 5D [3] – веб-додаток, який призначено для проектування приміщень і дизайну інтер'єру у вигляді 2D і 3D моделей.

На рис. 1 можна побачити, який вигляд має створена у Planner 5D віртуальна кімната.

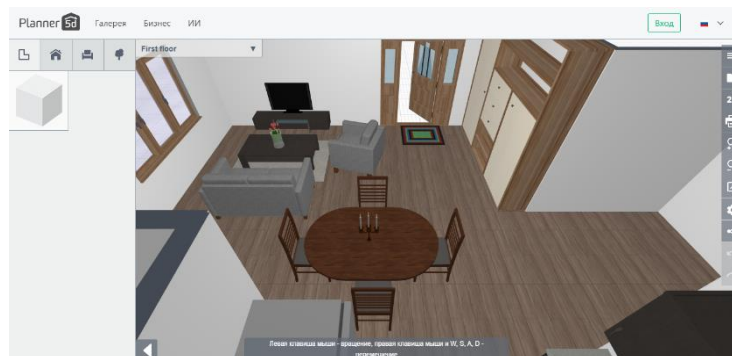


Рисунок 1 – Віртуальна кімната, яку було створено в Planner 5D

В основі Planner 5D ідея надання людям без професійних інженерних і архітектурних навичок можливості створити наочний план приміщення з тривимірною візуалізацією. Завдяки використанню платформи HTML5 доступ до сервісу можливий з будь-якого десктопного або мобільного пристрою через браузер. Проект можна створити з нуля або скористатися готовим плануванням з галереї робіт, які опубліковані іншими користувачами. У роботі над проектом використовується бібліотека елементів інтер'єру, екстер'єру, ландшафту і декору з розширеними настройками (масштабування, зміна кольору і текстури). Також в додатку є можливість будувати двоповерхові будівлі і додавати в проект призначені для користувача зображення. Користувач може опублікувати готовий проект в Галереї для спільної роботи, поділитися ним в соціальних мережах, завантажити необмежену кількість скріншотів на свій комп'ютер. У перевагах – інтуїтивно зрозумілий простий та зручний інтерфейс, гарні сучасні текстури та моделі об'єктів. У недоліках – не надає відчуття

присутності, виникають труднощі роботи із камерою (вона працює скоріш як трекбол, чим ускладнює перегляд), не виконує вимог додавання особистих зображень до кімнати таких, як картин, та їх розміщення, не налаштовує освітлення, не блокує вихід за стіни, не має стелі та звісно не має можливості для створення виставок, бо не є пов'язаним із мистецтвом порталом. Але як віртуальний простір є дуже близьким аналогом, бо виконує вимоги створення кімнати, інтер'єра та переміщення 3D-об'єктів у приміщенні.

«Виставка «Невідомий Ван Гог» розміщує головну інформацію за виставкою (які картини представлені, місце проведення, дата відкриття, особливості, контакти) [4]. Має блок із швидким записом на безкоштовну екскурсію – дозволяє записатися, слідкуючи за кількістю вільних місць. Рекламує майстер-класи із зображеннями готових робіт та функціоналом купівлі. Містить галерею з фото з майстер-класів та деяких робіт виставки. Дозволяє купити онлайн білет на виставку (після оплати на пошту прийде чек з номером замовлення, який необхідно пред'явити касиру на виставці) та брати участь у благодійних програмах. Має функцію купівлі робіт з виставки. У перевагах – сучасний дизайн, що виконує вимоги юзабіліті та заохочує до перегляду, повністю наявна інформація за виставкою, картини наявні у галереї, механізм купівлі швидкий та зручний. Недоліком є відсутність віртуального туру.

Існуючі системи виконують функції якогось одного напрямку інформаційних технологій у мистецтві. Якщо це фотосховище, то воно дозволяє зберігати зображення, публікувати їх, у більш функціональних системах також продавати та редагувати. Мистецькі соціальні мережі дозволяють, крім публікування фотографій, коментувати їх, оцінювати, мають функціонал блогів, статей, майстер-класів, відеоуроків. Сайти виставок направлені на заохочення відвідувачів потрапити на справжню виставку, яку вони рекламують, публікуючи деякі роботи, прес-реліз, контакти, програму виставки. Віртуальні галереї створюються за допомогою панорамних карт та мають у своїх задачах заохотити до відвідування реальної галереї, а не провести справжній тур.

Мета дослідження. Аналіз існуючих веб-сервісів показав, що при різноманітності соціальних мереж, інтернет-магазинів, навчальних майданчиків і літературних порталів не існує платформи, яка дозволила би фотографам і художникам проводити виставки своїх робіт по мережі в віртуальних виставкових залах, які доступні для відвідування іншим користувачам. Це свідчить про актуальність роботи.

Головною метою є розробка веб-сервісу, який використовує технологію WebGL браузерної 3D графіки для симуляції виставкових залів з налаштуванням параметрів: освітлення - кількості джерел світла, його інтенсивності і кольору; розмірів приміщення - висоти стелі і довжини стін; розміщення і розмірів художніх робіт, що забезпечує можливість створення оригінальних авторських композицій; матеріалу поверхонь стін, стелі та підлоги, шляхом вибору кольору з палітри або текстури із запропонованих варіантів.

Основною ідеєю є надання можливості фотографам і художникам, використовуючи технології 3D візуалізації з зручним й інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, створити свій особистий виставковий зал, і провести виставку своїх робіт в мережі без вкладення коштів, для широкої аудиторії користувачів, з інтерактивним супроводом і сучасними технологіями, які привертають увагу і зацікавлюють людей.

Виклад основного матеріалу. Ринок сучасного мистецтва можна розділити на три сегменти, згідно Хіршманна [5]:

1. Творчість, яка орієнтована на творця. Основною аудиторією є сам творець мистецтва, а основною метою - самовираження.
2. Творчість, яка орієнтована на обраних. Основною аудиторією є інші художники, критики та інші професіонали в даній області, основною метою - визнання, захоплення.

3. Комерційна творчість, яка орієнтована на ринок. Основною аудиторією є широка публіка, а метою - отримання грошових коштів.

Спіраючись на концепцію трьох сегментів арт-ринку, яка була сформульована Хіршманном, можна сказати, які функції повинен виконувати веб-сервіс: надавати можливість автору реалізувати свій геній, дозволяти критикам і досвідченим в мистецтві особистостям висловлювати свою думку, залучати широку аудиторію, у тому числі донорів (особливо спонсорів). Зі слів керівника американської корпорації «Мобіл» Р. Уорнера-молодшого: «Мистецтво дозволяє нашим покупцям, партнерам і співробітникам відчувати той же пошук ідеальної якості і досконалості, який живить багато з наших ділових рішень» [6].

У мистецтві все залежить від людини. Веб-сервіс повинен утворювати зв'язок творця (автора), посередника (куратора, продюсера, арт-дилера), і споживачів (відвідувачів, які мають мету отримати естетичне задоволення від перегляду виставки).

Автоматизована система, що створюється матиме такі функції, як:

- перегляд користувачем переліку й інформації за авторами, виставками, картинами, рецензіями;
- відвідування користувачем віртуальної виставкової зали із можливістю огляду, пересування, ознайомлення з експонатами та інформацією за ними;
- створення автором особистої сторінки-портфолію із можливістю форматування та редагування як у веб-текстовому редакторі;
- створення виставок із вказанням типу, стилю, тегів, термінів проведення, особистої сторінки виставки;
- додавання до виставки робіт у форматах .JPEG, .JPG, .PNG, із можливістю додавання назви та опису, видалення.
- створення та редагування виставкових залів: розміру приміщення, розміру та розташування робіт, матеріалів поверхонь, освітлення;
- створення у веб-текстовому редакторі рецензій до виставок з особистими сторінками;
- оцінювання виставок;
- збір статистичних даних з виставок, таких як кількість переглядів, рейтинг та інші;
- фільтрація виставок за параметрами типу, стилю, тегів, типу доступу;
- сортування виставок за датою відкриття, рейтингом, кількістю додавання до обраного, кількістю переглядів;
- повнотекстовий пошук виставок.

Для реалізації проекту використовувався Laravel – фреймворк для веб-розробки MVC на PHP. Його обрано для вдосконалення програмного забезпечення за рахунок зниження витрат на розробку і на технічне обслуговування, бо він надає чіткий виразний синтаксис і базовий набір функцій, які заощаджують час реалізації [7]. Laravel – одна з небагатьох платформ PHP, яка пропонує справжню модульність коду. Laravel також надає передовий набір інструментів для взаємодії з базами даних. Реалізація ActiveRecord в Laravel називається Eloquent, який на додаток до легкого видалення, додавання, зміни записів, забезпечує потужну реалізацію відносин. Проста в управлінні система маршрутизації Laravel дозволяє легко керувати URL-адресами сайту. Шаблонний движок Blade очищає уявлення, забезпечуючи естетично приємне бачення для вбудованого PHP, і включає нові потужні функції.

Для реалізації пошуку використовувався Laravel Scout. Провайдер надає просте рішення на основі драйверів для додавання повнотекстового пошуку в Eloquent-моделі. За

допомогою спостерігачів за моделями Scout автоматично синхронізує пошукові індекси з записами Eloquent. Як драйвер пошукової системи обрано Algolia. Algolia надає повний набір інструментів для реалізації, вимірювання та управління пошуком контенту, і знаходиться у вигідному місці між негнучкими, універсальними рішеннями під ключ і ресурсоємними, які необхідно створювати і підтримувати самостійно. Основна мета движка – знайти всі елементи, відповідні запиту, а потім упорядкувати їх від кращих до гірших.

Як реляційної СУБД була обрана MySQL, через свою швидкодію, простоту і надійність.

WebGL – це безкоштовний веб-стандарт для низькорівневого API-інтерфейсу тривимірної графіки на основі OpenGL ES 2.0, з деякими поступками, зробленими для JavaScript.

API WebGL не надто простий у використанні. Вважається, найкраща з бібліотек JavaScript, яка приховує складність WebGL і надає простий у використанні API для створення 3D-додатків і візуалізацій, – це ThreeJs [8], яка і була обрана для реалізації виставкових залів.

ThreeJs спрощує процес створення простих і складних тривимірних геометрій (виставкові зали), анімації та переміщення об'єктів через 3D-сцену (роботи автора), застосування текстур і матеріалів до об'єктів (зображення робіт, матеріали поверхонь), завантаження об'єктів з програмного забезпечення для 3D-моделювання (моделі ламп).

Для редагування сторінок користувачів і виставок обрано TinyMCE – платформонезалежний JavaScript HTML WYSIWYG редактор на основі Web. До його переваг належать підтримка тем і шаблонів, мовна підтримка та можливість підключення модулів. Редактор дозволяє вставляти малюнки, таблиці, вказувати стилі оформлення тексту, відео. Підтримується більшістю браузерів.

Для анімації об'єктів 3D-сцен підключена TweenJS – це проста бібліотека анімації для використання в JavaScript. Вона підтримує анімацію як числових властивостей об'єкта, так і властивостей стилю CSS. API простий, але дуже потужний, що дозволяє легко створювати складні анімації за допомогою ланцюжків команд.

Слід звернути увагу на основну логіку роботи додатку. Вхідна точка всіх запитів до веб-сервісу – файл public/index.php. Далі вхідний запит надсилається в HTTP-ядро, яке визначає масив завантажувачів bootstrappers, які будуть запущені перед виконанням запиту. HTTP-ядро також визначає список посередників HTTP, через які повинні пройти всі запити, перш ніж будуть оброблені додатком. Коли додаток завантажено, і всі постачальники послуг зареєстровані, запит Request буде передано до роутера для відправки. Роутер відправить запит маршрутом або до контролера, а також запустить посередника, відповідного маршруту. Контролер повертає подання сторінки, яке і бачить користувач.

На рис. 2 показана логіка роботи веб-сервісу на прикладі сторінки особистого кабінету.

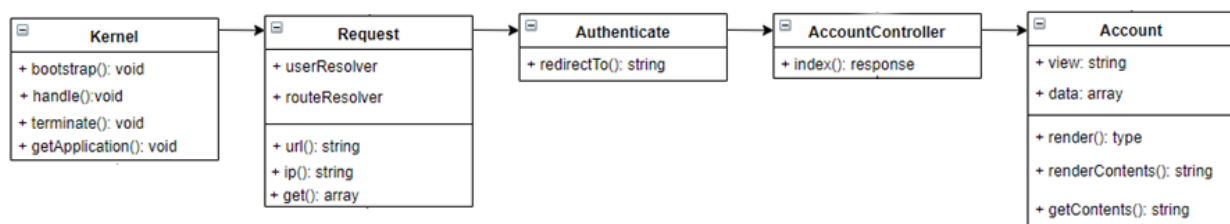


Рисунок 2 – Логіка роботи веб-сервісу для сторінки особистого кабінету

Виставкова зала являє собою сцену з рендерером WebGLRenderer, камерою PerspectiveCamera, точковими джерелами світла PointLight та мешами (об'єктами).

Об'єкт Group об'єднує шість об'єктів Mesh (стелю, стіни і підлогу), що представляють собою геометрії BoxGeometry зазначеної ширини, висоти і довжини, з матеріалом MeshStandardMaterial із зазначеною властивістю map, в якій визначається завантажена TextureLoader текстура з параметрами фільтра, повторень, коефіцієнта заломлення. Аналогічно створюються картини, об'єктам яких присвоюються імена стін, на яких вони розміщені для подальшої зміни позицій картин.

3D-моделі ламп і двері завантажуються TDSLoader і OBJLoader з накладенням матеріалу MeshStandardMaterial.

Огляд залу забезпечує контролер FirstPersonControls, що змінює властивість target камери за зміною позиції покажчика миші.

За рухом миші по площині об'єкта підлоги в позиції курсора створюється CylinderGeometry, коло, яке відображає можливу позицію переміщення користувача в кімнаті. При натисканні позиція камери x або z змінюється на відповідну позицію точки перетину променю і об'єкта підлоги.

Переміщення картин і ламп реалізовано тим самим чином, уздовж площини стін або стелі за позицією курсору. При досягненні краю стіни ім'я об'єкта картини змінюється на ім'я стіни, об'єкт картини повертається на 90 градусів і переміщається уздовж площини наступної стіни, ім'ям якої володіє.

При натисканні на картину правою кнопкою миші включається режим зміни розміру картини, який реалізує контролер TransformControls, що змінює властивість scale об'єктів за положенням курсору.

На рис. 3 показані виставкові зали у режимі редагування.

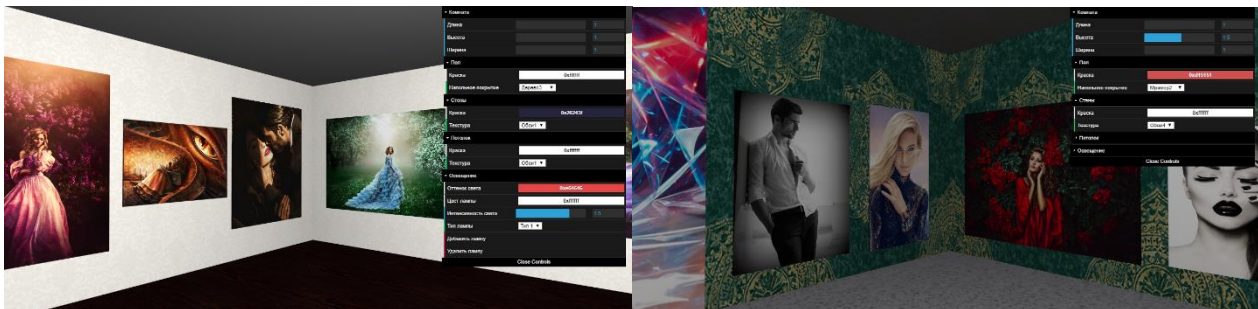


Рисунок 3 – Редагування віртуальних виставкових зал

Для інтерфейсу користувача створюється об'єкт бібліотеки dat.GUI, який взаємодіє з властивостями об'єкту контролів, змінюючи відповідні параметри зазначених об'єктів.

При натисканні на об'єкт «двері» технологією ajax надсилаються дані (json масив параметрів освітлення і властивостей з контролера dat.GUI) до методу контролера, де дані зберігаються до поля таблиці відповідної виставки. При наступному відкритті виставкового залу властивості об'єктів сцени будуть змінені на дані отримані з бази даних.

Перше, що привертає користувачів на веб-ресурсах, це незвичайні інтерактивні рішення, що варто використовувати для залучення широкої аудиторії, тому 3D-графіка використовується також для логотипу веб-сервісу, сторінок «головного меню» і «пошуку виставок».

На сторінці «Пошук виставок» основним об'єктом анімації є лупа, створена з об'єднання геометрій TorusGeometry і CylinderGeometry і накладеного на отриману геометрію матеріалу PointsMaterial, таким чином формується система частинок Points, і лупа складається з невеликих градієнтних сфер. Після взаємодії з користувачем лупа трансформується в торичний вузол, який так само представлено системою часток. Невпинне обертання цього об'єкту створює космічний ефект. Зворотній перехід торичного вузла в лупу

відбувається після введення користувачем запити і початку пошуку. Метод пагінації результатів пошуку повертає три елементи на ажах запит, які представлені користувачеві прямокутними блоками з зображенням обкладинок виставок. Центральний елемент є поточним, за ним надана інформація про назву, короткий опис і статус виставки (запланована, відкрита, закрита). Об'єкт реагує на зміни положення курсору, а натискання миші запускає перехід на сторінку виставки. Натискання на інший елемент активує анімацію плавної зміни елементів, після котрої обраний елемент стає поточним. Всі дії користувача з об'єктами супроводжуються звуковими ефектами. Роботу сторінки пошуку виставок можна побачити на рис. 4.

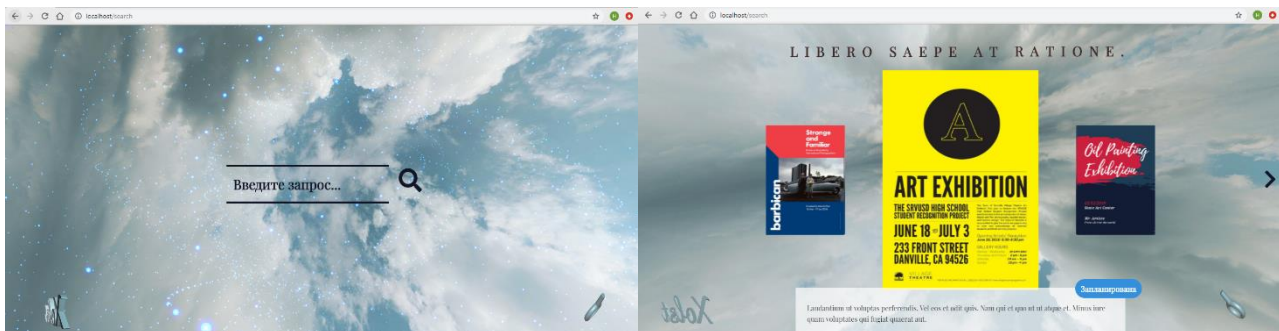


Рисунок 4 – Пошук виставок за запитом

У веб-сервісі реалізована система об'єктно-реляційного відображення (ORM) Eloquent. Це значить, що для роботи з таблицею бази даних використовується відповідна клас-модель. Були створені вісім моделей. Для роботи з проміжними таблицями були реалізовані відносини моделей: «один до багатьох» і «багато до багатьох».

Для захисту сайту від атак з підбрюшкою міжсайтових запитів (CSRF), коли несанкціоновані команди виконуються від імені авторизованого користувача, при визначенні кожної HTML-форми включено приховане поле CSRF-токена, щоб посередник CSRF-захисту міг перевірити запит. Посередник автоматично перевіряє збіг токена в даних запиту з токеном, що зберігається в сесії. Крім перевірки CSRF-токена як POST-параметра, посередник також перевіряє заголовок запиту X-CSRF-TOKEN. Токен додається в усі заголовки запитів Ажах.

Посередники додатку, крім перевірки авторизації, контролюють ще декілька моментів. Користувач не може потрапити на сторінку виставкової зали, якщо дата відкриття виставки пізніше поточної дати, або дата закриття раніше поточної дати. Користувач не може потрапити в виставкову залу, якщо виставка приватна, і він не отримав дозволу на відвідування і не є автором виставки. Автор не може редагувати виставкову залу, якщо кількість робіт менше дев'яти, та не може редагувати виставки, що вже закрилися.

ВИСНОВКИ

У результаті веб-сервіс, який створено, дозволяє редагувати і відвідувати 3D-виставкові зали. Відвідувач веб-сервісу може вибирати з упорядкованого за популярністю переліку виставку, рецензію або автора, що зацікавили його, переглядати надану автором інформацію, переглядати перелік виставок і рецензій за обраним автором, переходити на сторінки виставок і відвідувати виставкові зали, якщо виставка відкрилася і не приватна. У виставковій залі користувач може оглядатися і переміщатися за допомогою миші, вибираючи виділене місце на поверхні підлоги. Також є можливість ознайомитися з назвою та історією роботи, обравши її натисканням миші.

Таким чином виконуються всі основні функції художніх виставок: розкриття авторського сенсу робіт, можливість детального ознайомлення, занурення в створену автором атмосферу, відкриття нових можливостей для спілкування авторів, посередників і споживачів, створення портфоліо, обмін думками і враженнями. Це формує художню культуру і творче мислення користувачів. Веб-сервіс допоможе залучити мистецтво до сучасних технологій і людей до мистецтва.

У перспективах подальшого розвитку - розширення функціоналу веб-сервісу можливістю організувати і відвідувати платні художні виставки, системи блогів, чатів, повідомлень; розширення можливостей моделювання виставкових зал: додавання нестандартних форм кімнат, можливість імітації простору космосу, природи, міських видів, можливість додавання декору, переносних джерел світла, тематичних елементів і звукових ефектів.

Список використаних джерел:

1. Беньямин, В. Произведение искусства в эпоху его технической воспроизводимости / В. Беньямин. – Москва, 1996. – 228 с.
2. Социальная сеть для фотографов и фотолюбителей Photogeek [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.photogeek.ru/>
3. Planner 5D - Планировщик домов и интерьера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://planner5d.com> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.planner5d.planner5d&hl=ru>
4. Выставка «Неизвестный Ван Гог» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vystavkavangoga.ru/>
5. Хангельдієва, І. Г. Культура і ринок: сучасні тенденції / І. Г. Хангельдієва. – М. : Класика, 2009. – 224 с.
6. Тульчинський, Г. Л. Маркетинг в сфері культури: навч. посібник / Г. Л. Тульчинський, С. Л. Шекова. – Петербург : Лань. – 2009. – 528 с.
7. Staufer, M. Laravel Up and Running / M. Staufer. – Sebastopol : OReily Media, 2016. – 544 p.
8. Dirksen, J. Learning Three.js, The JavaScript 3D Library for WebGL / J. Dirksen. – Birmingham : Packt Publishing, 2013. – 423 p. – Mode of access: https://www.amazon.com/Learning-Three-js-JavaScript-Library-Second/dp/1784392219#reader_1784392219

Kulbaka N. V., Fedosova I. V.

DEVELOPMENT OF A WEB-ORIENTED SYSTEM OF ORGANIZATION AND CONDUCTING OF ART EXHIBITIONS IN VIRTUAL GALLERIES

The article discusses the creation of a web service using modern web technologies, which will allow artists of traditional and digital painting, photographers to conduct exhibitions of their works online in the virtual reality of exhibition halls created by their own, as well as providing the opportunity for Internet users to visit virtual art galleries.

PhotoGeek, Planner 5D, website of the Unknown Van Gogh art exhibition are the existing web services, which were analyzed. The necessity of creating a new system is identified and justified. The basic functionality of the web service is formulated. The development tools and modern technologies of 3D-graphics and virtual reality in WEB are considered: web standard WebGL and JavaScript library ThreeJs. Their capabilities, disadvantages and advantages are

described. To implement the web service, the modern Laravel framework was selected, its components such as Laravel Flysystem and Laravel Scout were analyzed. During the work on the project, there were problems with saving and receiving information from the database in the script files of the exhibition hall, which was decided by Ajax technology. The architecture of the created web service, the logic of its work, features and future development are considered.

The result of the work is «Xolst». It is a web service, which is adopted by a full-fledged platform of modern art. Service can attract more people to the creative world. It is concluded that all the tasks of the application were implemented, but they need optimization and functionality expansion.

Keywords: *art exhibitions; web service; virtual reality; 3D graphics; JavaScript; scene; render; object; controller; model; interface.*

Кульбака Н. В., Федосова И. В.

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ВЫСТАВОК В ВИРТУАЛЬНЫХ ГАЛЕРЕЯХ

В статье рассматривается создание веб-сервиса с применением современных веб-технологий, что позволит художникам традиционной и цифровой живописи, фотографам проводить выставки своих работ по сети в виртуальной реальности выставочных залов, созданных собственноручно, а также предоставление возможности пользователям Интернета посещать виртуальные художественные галереи.

Проанализированы существующие веб-сервисы: «PhotoGeek», «Planner 5D», сайт художественной выставки «Неизвестный Ван Гог». Выявлена и обоснована необходимость создания новой системы. Сформулированы основные функциональные возможности веб-сервиса. Рассмотрены средства разработки и современные технологии 3D-графики и виртуальной реальности в WEB: веб-стандарт WebGL и JavaScript-библиотека ThreeJs. Описаны их возможности, недостатки и преимущества. Для реализации веб-сервиса выбран современный фреймворк Laravel, проанализированы такие его компоненты, как Laravel Flysystem и Laravel Scout. В ходе работы над проектом возникли проблемы с сохранением и получением информации из базы данных в файлах скрипта выставочного зала, что было решено технологией Ajax. Рассмотрены архитектура созданного веб-сервиса, логика его работы, особенности и будущее развитие.

Результатом работы является веб-сервис «Xolst», что принимается полноценной платформой современного художественного искусства, способной привлечь к творческому миру больше людей. Сделан вывод, что все поставленные задачи приложения были реализованы, но нуждаются в оптимизации и расширении функционала.

Ключевые слова: *художественные выставки; веб-сервис; виртуальная реальность; 3D-графика; JavaScript; сцена; рендер; объект; контроллер; модель; интерфейс.*

Рецензент: доцент, канд. техн. наук П'ятикоп О. Є.

Стаття надійшла 08.11.2019