

МІНІСТРЕСТВО НАУКИ ТА ОСВІТИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК, ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Розробка скрипту для After Effects

Кваліфікаційна робота (проект)

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Виконав: студент 4 курсу 12-441 групи
Спеціальності 121 Інженерія
програмного забезпечення

Освітньо-професійної програми «Інженерія
програмного забезпечення»

Кірсанов Андрій Максимович

Науковий керівник: Вінник Максим
Олександрович – доцент, кандидат
педагогічних наук

Рецензентка: Тарасіч Ю.Г., докторантка
інституту кібернетики імені
В.М. Глушкова НАН України, керівниця
компанії «Garuda.AI»

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 Розуміння After Effects: Функціональність та історія.....	5
1.1. Інструменти та можливості	5
1.2. Історія та еволюція, основні етапи та ключові версії.....	8
1.3. Всередині After Effects	10
РОЗДІЛ 2 Плагіни, скрипти та технології в After Effects	17
2.1. Розуміння плагінів в After Effects.....	17
2.2. Інструменти розробки плагінів - ExtendScript	19
2.3. Frameworks, SDK, IDEs	22
2.4. Принципи Motion-графіки	25
РОЗДІЛ 3. Розробка власного скрипту для After Effects	32
3.1. Загальний опис	32
3.2. Принципи покладені у першу частину програми.....	32
3.3. Внутрішня логіка програми	35
ВИСНОВКИ	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	43

ВСТУП

Підвищення продуктивності це одне з основних завдань будь-якого бізнесу. За допомогою використання скриптів та надбудов до програмного забезпечення дизайнери можуть збільшувати свою продуктивність і якість продукту. Так само і роботодавці прагнуть наймати людей, які вміють працювати ефективніше за інших.

Актуальність даної теми обумовлена тим, що у моушн-дизані є багато мануальних завдань які можна автоматизувати. After Effects на даний момент є одним з найбільш популярних програм для створення відео будь-якого формату.

Об’єкт дослідження – Відео-монтаж та оптимізація роботи над відео.

Предмет дослідження – цифровізація процесів, пов’язаних із аналізом та оптимізацією проєктів на базі After Effects.

Мета – розробити програмний модуль для After Effects.

Завдання дослідження:

1. Розглянути можливості програми After Effects.
2. Проаналізувати типи плагінів для After Effects, та методи їх створення.
3. Розробити програмний модуль для оптимізації роботи у After Effects.

Технології:

- ExtendScript - це мова сценаріїв, яка використовується переважно для автоматизації завдань, маніпулювання програмами Adobe Creative Suite та розширення їхніх функцій.

- After Effects - це потужне програмне забезпечення для цифрової анімації та візуальних ефектів, яке використовується для створення приголомшливої анімації, компоновання та редагування відео.
- After Effects Scripting API - це набір методів, властивостей і об'єктів, які дозволяють розробникам програмно контролювати і маніпулювати різними аспектами After Effects за допомогою мов сценаріїв, таких як ExtendScript (на основі JavaScript).

Методи: порівняльний аналіз технологій для створення програмного модуля, методи розробки скриптів.

Структура роботи: вступ, 3 розділи, висновки, список використаних джерел.

РОЗДІЛ 1 Розуміння After Effects: Функціональність та історія

1.1. Інструменти та можливості

Adobe After Effects(AE)[7] – це одна з наймогутніших програм у світі анімаційної графіки та візуальних ефектів. В основі інтерфейсу програми лежать такі елементи — панелі, шкала часу та вікно композиції. Центральними для функціональності AE є три основні компоненти: ефекти, шари та ключові кадри, кожен з яких відіграє роль у формуванні кінцевого результату композиції та анімації.

Панелі

Інтерфейс After Effects складається з різних панелей, кожна з яких має певну мету та пропонує свій набір функцій. Панель «Проект» діє як сховище для всіх імпортованих файлів, таких як відео, зображення, аудіофайли та композиції. Це дозволяє користувачам ефективно організовувати та керувати елементами своїх проектів. [6]

Панель «Шкала часу» відображає шари, ключові кадри та ефекти з часом. Користувачі маніпулюють елементами композицій, впорядковуючи шари та застосовуючи ефекти на часовій шкалі. Ключові кадри, що представляють конкретні моменти часу, дозволяють коригувати анімацію та властивості.

Інші важливі панелі, такі як панель інструментів, надають доступ до основних інструментів для редагування та створення композицій. Панель «Ефекти та стилі» пропонує велику бібліотеку ефектів і стилів, які користувачі можуть застосовувати до шарів, покращуючи візуальну естетику та творчий потенціал.

Шкала часу

Панель Timeline, динамічний і універсальний простір у After Effects, дозволяє користувачам керувати рухами, ефектами та трансформаціями з часом. Шари, що представляють окремі елементи, як-от зображення, відео або фігури, організовані ієрархічно на часовій шкалі. Користувачі можуть керувати цими шарами, регулюючи їхні властивості, такі як положення, масштаб, непрозорість тощо.

Ключові кадри відіграють ключову роль у часовій шкалі, дозволяючи користувачам встановлювати ключові кадри в певні моменти часу, щоб контролювати властивості шарів. Налаштовуючи ці ключові кадри, користувачі створюють рух, переходи та ефекти у своїх композиціях.

Вікно композиції

Композиційне вікно служить полотном, на якому композиції оживають. Він відображає візуальний вихід композиції, дозволяючи користувачам бачити, як шари, ефекти та анімація взаємодіють у реальному часі. У цьому вікні користувачі можуть переглядати свою роботу, вносити зміни та покращувати композиції. [8]

У вікні композиції користувачі можуть керувати елементами, перетворюючи, впорядковуючи та маніпулюючи шарами як у двовимірному, так і в тривимірному просторі. Робоча область надає різні параметри перегляду та інструменти для точного редагування, включаючи лінійки, сітки та напрямні для точного вирівнювання та позиціонування.

Ефекти

В основі After Effects лежить обширна бібліотека ефектів. Ці ефекти варіюються від базових налаштувань, таких як корекція кольору, розмиття та підвищення різкості, до більш складних ефектів, таких як імітація частинок, викривлення та стилізація. Ефекти можна комбінувати, налаштовувати та анімувати, що надає безмежні можливості для створення унікальних візуальних вражень.

Шари

Шари утворюють основну структуру композицій у After Effects. Вони представляють окремі елементи, такі як зображення, відео, текст або фігури, розташовані один на одному на часовій шкалі. Шарами можна керувати, впорядковувати та анімувати для створення динамічних візуальних оповідей.

Кожен шар містить свої властивості, зокрема позицію, масштаб, непрозорість тощо, забезпечуючи детальний контроль над візуальними елементами. Користувачі можуть змішувати шари, застосовувати маски та відстежувати підкладки для точного редагування та організувати їх у вкладені композиції для спрощеного керування робочим процесом. [9]

Ключові кадри

Ключові кадри служать основою анімації в After Effects, дозволяючи користувачам визначати та контролювати зміни властивостей з часом. Встановлюючи ключові кадри в певних точках на часовій шкалі, користувачі анімують елементи шляхом переходу від одного ключового кадру до іншого.

Ці ключові кадри представляють значення таких властивостей, як положення, масштаб, обертання, непрозорість тощо, що забезпечує плавні переходи та динамічний рух. Редактор графіків додатково покращує анімацію,

надаючи контроль над ослабленням та інтерполяцією, дозволяючи створювати нюанси та відшліфовані послідовності рухів.

Поєднуючи ефекти, маніпулюючи шарами та використовуючи ключові кадри, користувачі можуть створювати захоплюючі візуальні ефекти, динамічну графіку руху та захоплюючу анімацію. Універсальність і глибина цих інструментів дають художникам можливість експериментувати, повторювати та вдосконалювати свої художні бачення, що робить After Effects незамінним інструментом як для професіоналів, так і для ентузіастів.

Висновок

Панелі, шкала часу та вікно композиції складають основу Adobe After Effects, ці елементи надають необхідні інструменти та функції для організації файлів, створення анімації та вдосконалення композицій. Ефекти, шари та ключові кадри After Effects є опорою, що дозволяє користувачам формувати свої ідеї у переконливі візуальні оповіді. Ці інструменти не тільки сприяють технічним аспектам анімації та візуальних ефектів, але й служать каталізаторами для інновацій і мистецького пошуку, стимулюючи еволюцію створення цифрового контенту.

1.2. Історія та еволюція, основні етапи та ключові версії

Зародження After Effects датується серединою 1990-х років, коли програмне забезпечення було вперше розроблено компанією Science and Art Company (CoSA). Це було програмне забезпечення для композитингу, призначене для пост-продакшну кіно- та відеоматеріалів і мало на меті надання інструментів для накладання шарів, анімації та спецефектів. [10]

Основні етапи та версії

1. 1993 - Народження After Effects 1.0: CoSA представила першу версію After Effects. Вона пропонувала основні функціональні можливості для композиції, кешування та застосування ефектів, це був “Game changer” у процесі постпродакшну.
2. 1995 - Adobe купує After Effects: Adobe Systems придбала After Effects у CoSA, інтегрувавши його до свого пакету програмного забезпечення. Цей перехід став ключовим моментом в історії After Effects, що призвело до його подальшого розвитку та ширшої доступності.
3. 1997 - Випуск After Effects 3.0: У цій версії було впроваджено значні вдосконалення, зокрема підтримку 3D-шарів, виразів і більш просунутих ефектів.
4. 2003 - Вихід After Effects 6.0: У версії 6.0 було здійснено значну перебудову, представлено перероблений користувацький інтерфейс, покращено продуктивність і розширено можливості анімації.
5. 2008 - Поява After Effects CS3: З появою серії Creative Suite (CS), After Effects CS3 приніс значний прогрес у відстеженні руху, 3D робочих процесів та інтеграції з іншими програмами Adobe.
6. 2012 - After Effects CS6 і Creative Cloud: У версії CS6 з'явився глобальний кеш продуктивності (Global Performance Cache), що забезпечує плавність відтворення та рендерингу. Це ознаменувало перехід до моделі підписки на Adobe Creative Cloud, що пропонує безперервні оновлення та хмарну співпрацю.
7. 2018 - After Effects CC 2018 і далі: Нова версія інтегрувала такі функції, як анімація на основі даних, адаптивний дизайн та покращення виразів. Надалі відбувалися незначні зміни в інтерфейсі та покращення вже існуючих функцій. [\[11\]](#)

Еволюційні перетворення та перспективи на майбутнє

Протягом своєї еволюції After Effects зазнавав трансформаційних змін, адаптуючись до потреб художників, режисерів і творчих професіоналів, що постійно змінюються. Його еволюція від інструменту для композитингу до комплексного програмного забезпечення для анімації та візуальних ефектів відображає постійно мінливий ландшафт створення цифрового контенту.

З кожною версією та етапом розвитку After Effects постійно вдосконалювався, пропонуючи розширені можливості, інноваційні функції та динамічне середовище.

1.3. Всередині After Effects

Adobe After Effects працює на основі структури, що обертається навколо композицій - полотна, на якому працює користувач. Розуміння складної структури композиції, що складається з шарів, попередніх композицій і вкладеності, є фундаментальним для користувачів, які прагнуть створювати захоплюючу анімацію та візуальні ефекти в After Effects.

Шари: Будівельні блоки

В основі композиції лежать шари - окремі елементи, накладені один на один для формування цілісної картини. Шари охоплюють різні ресурси, такі як зображення, відео, текст, фігури або коригувальні шари, кожен з яких робить свій внесок у загальну композицію.

На панелі часової шкали шари організовані ієрархічно, що дозволяє користувачам маніпулювати їхніми властивостями, застосовувати ефекти та створювати анімацію. Кожен шар має свій унікальний набір властивостей,

зокрема положення, масштаб, непрозорість та ефекти, що надає користувачам детальний контроль над візуальними елементами.

Пре-композиції: Організація складності

Попередні композиції в слугують засобом керування складністю всередині композицій. Користувач може групувати кілька шарів разом і поводитися з ними як з єдиним цілим у більшій композиції. Попередні композиції допомагають організувати та розділити частини проекту, полегшуючи керування, редагування та застосування ефектів або анімації до групи шарів.

Вкладаючи шари в пре-композиції, користувачі можуть спростити загальну структуру композиції, зберегти модульність і застосувати ефекти або трансформації до кількох шарів разом. Ця техніка підвищує ефективність робочого процесу та сприяє кращій організації, особливо в проектах з багатьма шарами та складною анімацією.

Вкладеність, концепція, тісно пов'язана з попередніми композиціями, передбачає вбудовування однієї композиції в іншу. Вкладеність забезпечує ієрархічну структуру, де користувачі можуть використовувати композиції як будівельні блоки, що дає більшу гнучкість і контроль над елементами. Ця техніка дозволяє створювати складну анімацію, застосовувати ефекти до вкладених композицій і маніпулювати кількома композиціями одночасно. [12]

Рендерінг

Візуалізація є ключовим етапом у робочому процесі After Effects, на якому композиції обробляються і перетворюються на кінцевий візуальний результат. Він включає в себе розрахунок і генерацію кадрів на основі

застосованих ефектів, анімації та коригувань всередині композиції. Все робиться за наступним алгоритмом:

Перед рендером After Effects готує композицію до виводу. Це включає в себе розрахунок положення, масштабу, непрозорості та інших властивостей кожного шару композиції.

After Effects використовує багатопотоковий рушій рендерингу для обробки композицій. Це означає, що різні частини процесу рендерингу можуть оброблятися одночасно, що підвищує ефективність. Кожен шар у композиції рендериться окремо. Це включає застосування ефектів, масок і трансформацій до шару на основі ключових кадрів і виразів. Після того, як усі шари відрендерено, After Effects об'єднує їх, щоб створити остаточну композицію. Це передбачає змішування шарів відповідно до порядку їхнього накладання та налаштувань непрозорості.

Після того, як композицію створено, After Effects використовує вибраний модуль виводу для перетворення композиції у формат, придатний для перегляду (MP4, MOV і т.д.)

Під час процесу рендерингу After Effects відображає індикатор виконання, який показує стан рендерингу. Програма керує використанням пам'яті під час рендерингу, щоб гарантувати, що ваш комп'ютер має достатньо ресурсів для завершення процесу. Це включає кешування кадрів в оперативній пам'яті та кешування на диску для підвищення продуктивності.

Якщо під час візуалізації виникає помилка, After Effects покаже повідомлення про помилку із зазначенням її причини. Найпоширенішими

помилками є відсутні або пошкоджені файли, непідтримувані кодеки або нестача місця на диску.

Основні фактори від яких залежить складність рендеру - роздільна здатність, частота кадрів, якість (бітрейт) та глибина кольору (8, 16 та 32 біт). Ви також можете увімкнути багатопроцесорну обробку в налаштуваннях, щоб задіяти кілька ядер процесора для рендерингу, що ще більше підвищить ефективність.

Попередній перегляд в оперативній пам'яті

After Effects рендерить композиції, обчислюючи кожен кадр окремо, використовуючи математичні формули усіх накладених ефектів, щоб вирахувати кожен піксель. Час рендеру залежить від складності використаних ефектів, застосованих ефектів і можливостей апаратного забезпечення, для комфортної роботи краще мати сильний процесор та 16+ Гб оперативної пам'яті.

RAM Preview слугує інструментом для відтворення композицій в реальному часі, надаючи уявлення про те, як виглядатиме кінцевий результат без необхідності рендерингу. [\[13\]](#)

Кешуючи кадри в оперативній пам'яті комп'ютера, RAM Preview забезпечує більш плавний і точний попередній перегляд, дозволяючи користувачам оцінити рух, хронометраж і візуальні ефекти в композиції. Користувачі можуть налаштувати параметри відтворення, такі як роздільна здатність і частота кадрів (24, 30 та 60 є стандартними), щоб оптимізувати якість попереднього перегляду залежно від системних ресурсів. Також для перегляду складних ефектів без рендеру можна знизити кількість оброблюваних пікселів (1/2, 1/3, 1/4 і т.д.).

Модулі виведення

After Effects пропонує модулі виведення як засіб для налаштування та визначення параметрів кінцевого вихідного формату композицій. Користувачі можуть вибирати різні вихідні формати, такі як відеофайли (MP4, MOV), послідовності зображень (PNG, JPEG) або певні кодеки, роздільну здатність і частоту кадрів відповідно до вимог проекту. [14]

Модулі виводу забезпечують гнучкість у визначенні налаштувань для аудіо- та відеокодеків, глибини кольору та інших параметрів, дозволяючи користувачам оптимізувати кінцевий результат для різних платформ дистрибуції.

Глибина кольору

Глибина кольору, також відома як бітова глибина, означає кількість бітів, що використовуються для представлення кольору кожного пікселя у зображенні. В Adobe After Effects розуміння глибини кольору та керування нею має вирішальне значення для досягнення високоякісних візуальних результатів.

В After Effects глибина кольору зазвичай зазначена в бітах на канал (bpc), найпоширенішими значеннями є 8 bpc (24-бітовий колір), 16 bpc (48-бітовий колір) і 32 bpc (96-бітовий колір). Вища розрядність дозволяє отримати більший діапазон кольорів і плавніші градієнти, що призводить до вищої візуальної якості.

Глибина кольору важлива, оскільки вона визначає кількість кольорів, які можуть бути відображені на зображенні або відео. Вища глибина кольору забезпечує більш точне відображення кольорів, особливо в градієнтах і тінях, що призводить до більш реалістичних і візуально привабливих зображень.

After Effects підтримує робочі процеси з розширеним динамічним діапазоном (HDR), які використовують глибину кольору 32 біт/кв.дм для захоплення ширшого діапазону рівнів яскравості та кольорів. HDR дозволяє створювати більш реалістичні та яскраві зображення, особливо в сценах з високим контрастом або яскравими відблисками.

After Effects містить надійні інструменти керування кольором для забезпечення точного відображення кольорів на різних пристроях і платформах. Доступ до цих інструментів можна отримати, перейшовши до меню "Файл" > "Параметри проекту" > "Керування кольором", де можна налаштувати колірний простір і гамма-корекцію для свого проекту.

Щоб покращити візуальну якість в After Effects, можна:

- Використовувати більшу глибину кольору (16 або 32 біт/кв.дюйм).
- Використовувати робочі процеси HDR для сцен з високим контрастом або яскравими відблисками, щоб захопити ширший діапазон кольорів і рівнів яскравості.

Під час експорту проекту з After Effects слід враховувати вимоги до глибини кольору цільової платформи. Наприклад, веб-браузери зазвичай підтримують 8 bpc (24-бітний колір), тоді як професійне програмне забезпечення для редагування відео може підтримувати більшу глибину.

Розуміючи і керуючи глибиною кольору в After Effects, можливо покращити візуальну якість проектів і забезпечити точне відображення кольорів на різних пристроях і платформах.

Висновок

Шари, попередні композиції та вкладеність - база структури композиції в After Effects. Оволодіння цими елементами надає користувачам потужний інструментарій для організації динамічних композицій. Конвеєр обробки, що складається з рендерингу, попереднього перегляду в оперативній пам'яті та модулів виводу, є основою робочого процесу Adobe After Effects.

РОЗДІЛ 2 Плагіни, скрипти та технології в After Effects

2.1. Розуміння плагінів в After Effects

After Effects розширює свою функціональність завдяки інтеграції плагінів. Вони слугують важливими доповненнями, збагачуючи інструментарій програми та дозволяючи користувачам вийти за межі її вбудованих функцій. Розуміння ролі та типів плагінів в After Effects є ключовим для розкриття повного потенціалу програми.

Роль плагінів

Плагіни в After Effects діють як доповнення, розширюючи функціональність програми за межі її власних можливостей. Вони слугують різним цілям, починаючи від додавання нових ефектів, інструментів та утиліт і закінчуючи впорядкуванням робочих процесів та автоматизацією завдань. По суті, плагіни дають користувачам можливість ефективніше виконувати завдання і виходити за рамки стандартних функцій, що надаються програмним забезпеченням. [15]

Інтегруючи плагіни, користувачі можуть досягати спеціалізованих ефектів, розширених візуальних маніпуляцій та індивідуальних рішень, які відповідають конкретним вимогам проекту. Ці розширення часто стають незамінними інструментами для професіоналів.

Типи плагінів

1. Плагіни ефектів: ці плагіни додають нові візуальні ефекти, фільтри та налаштування. Від стилізованого вигляду до складних імітацій і викривлень - плагіни ефектів допоможуть зробити проект більш нетиповим.

2. Утиліти та покращення робочого процесу: плагіни цієї категорії зосереджені на підвищенні ефективності робочого процесу. Вони можуть

пропонувати такі функції, як пакетна обробка, управління ресурсами або спеціалізовані утиліти, які спрощують виконання складних завдань і підвищують продуктивність.

3. Плагіни інтеграції та підключення: такі плагіни забезпечують безперешкодну інтеграцію зі стороннім програмним забезпеченням. Вони полегшують імпорт, експорт та сумісність, сприяючи більш зв'язаному та інтегрованому виробничому конвеєру.

4. Інструменти сценаріїв та автоматизації: використовують мови сценаріїв для виконання складних завдань або для створення власних інструментів. Вони відкривають можливості для автоматизації повторюваних завдань та створення користувацьких елементів керування.

Сфера плагінів в After Effects - це сфера безмежних можливостей та індивідуальних рішень. Вони дають змогу користувачам вийти за межі стандартних функцій, дозволяючи створювати індивідуальні робочі процеси, спеціалізовані ефекти та оптимізувати процеси. Будь то додавання кінематографічного стилю, оптимізація ефективності робочого процесу або заглиблення в складні візуальні маніпуляції.

Висновки

Плагіни слугують безцінним ресурсом для користувачів, які прагнуть покращити свої проекти та дослідити нові виміри візуального сторітелінгу. Завдяки широкому спектру типів плагінів, що задовольняють різноманітні потреби, After Effects продовжує розвиватися як динамічна платформа, що дає можливість творцям реалізовувати свої художні задуми.

2.2. Інструменти розробки плагінів - ExtendScript

В Adobe After Effects дві мови сценаріїв - JavaScript і ExtendScript вони є потужними інструментами, які дають користувачам змогу автоматизувати завдання, створювати власні функції та підвищувати ефективність робочого процесу.

JavaScript

JavaScript, універсальна і широко використовувана мова сценаріїв, слугує основою для веб-розробки та написання сценаріїв для додатків. Відома своєю гнучкістю та широким застосуванням, JavaScript поширює свій вплив не лише на веб-браузери, але й на таке програмне забезпечення, як After Effects. [3]

JavaScript в After Effects працює в тандемі з мовою ExtendScript, забезпечуючи користувачам, знайомим із синтаксисом JavaScript, можливість навігації та керування функціями програми.

ExtendScript

ExtendScript - мова сценаріїв, похідна від JavaScript, розроблена спеціально для додатків Adobe. Вона успадковує основну функціональність JavaScript, але включає специфічні для Adobe об'єкти, методи та API, що робить її ідеальним вибором для взаємодії з програмним забезпеченням. Завдяки своїй універсальності та спеціальним функціональним можливостям вона є потужним інструментом для користувачів, які прагнуть автоматизувати завдання, налаштувати робочі процеси та підвищити ефективність своїх творчих зусиль у After Effects. [2]

Завдяки багатому набору специфічних для Adobe об'єктів, методів та API ExtendScript полегшує інтеграцію та контроль над After Effects, дозволяючи

користувачам створювати власні сценарії, автоматизувати складні завдання та розширювати функціональність програми за межі її власних можливостей.

Функції та можливості ExtendScript в After Effects

1. Автоматизація повторюваних завдань: автоматизація повторюваних завдань в After Effects. Це включає пакетну обробку, рендеринг, імпорт та експорт ресурсів, а також керування файлами проекту, що оптимізує робочі процеси та підвищує продуктивність.

2. Керування елементами композиції: За допомогою ExtendScript користувачі можуть отримувати доступ до композицій, шарів, ефектів і властивостей та керувати ними програмно. Це дозволяє створювати власні анімації, змінювати композиції та точно контролювати візуальні елементи.

3. Спеціальні інструменти та користувацькі інтерфейси: ExtendScript полегшує створення користувацьких інтерфейсів та інструментів у After Effects. Користувачі можуть розробляти та впроваджувати інтерфейси, які спрощують процеси, полегшуючи взаємодію з користувачем і контроль над сценаріями та функціями.

4. Взаємодія з середовищем After Effects: ExtendScript надає доступ до різних можливостей і функцій в After Effects, дозволяючи користувачам взаємодіяти з інтерфейсом програми, виконувати команди і виконувати дії на основі певних умов.

Адаптивність і потужність ExtendScript в Adobe After Effects дають користувачам змогу розкрити свій творчий потенціал, одночасно підвищуючи ефективність робочих процесів. Можливість автоматизувати завдання, маніпулювати композиціями та створювати власні інструменти створює

динамічне середовище для експериментів та інновацій у програмному забезпеченні. [4]

Використання можливостей мов сценаріїв в After Effects

Поєднання JavaScript та ExtendScript в After Effects надає користувачам потужний набір інструментів для налаштування та розширення функціональності програми. Від автоматизації повторюваних завдань до створення складної анімації та маніпулювання композиціями.

Користувачі, які володіють JavaScript або ExtendScript, можуть використовувати свої навички для оптимізації робочих процесів, створення власних інструментів і виконання завдань, які можуть бути громіздкими або забирати багато часу, за допомогою власного інтерфейсу After Effects.

Приклад коду на ExtendScript (Рис 2.1):

```
var myWindow = new Window("palette", "Text and Button Window");

var imagePath = "image2.png";
var imageFile = new File(imagePath);
var imageElement = myWindow.add("image", undefined, imageFile);
```

Рис 2.1. Фрагмент коду, що створює вікно та додає туди зображення

Висновок

ExtendScript - це потужна мова сценаріїв у складі Adobe After Effects, що пропонує шлях до автоматизації, кастомізації та розширених можливостей програмного забезпечення.

JavaScript та ExtendScript є невід'ємними компонентами в інструментарії користувачів Adobe After Effects, пропонуючи шлях до розширеної автоматизації, кастомізації та розширених можливостей програми. Їх

універсальність у поєднанні з вбудованими функціями програмного забезпечення прокладає шлях до більш ефективного, персоналізованого та адаптованого робочого процесу, дозволяючи користувачам розкрити свій творчий потенціал і максимізувати продуктивність у After Effects.

Таблиця 2.1.

Порівняльна характеристика інструментів

JavaScript	ExtendScript
Широко використовується на різних платформах та у веб-розробці.	Розроблено спеціально для додатків Adobe.
Загальновідомий і широко використовуваний у веб-розробці.	Заснований на синтаксисі JavaScript, але спеціалізований для додатків Adobe.
Обмежений доступ до специфічних функцій і бібліотек Adobe.	Широкий доступ до специфічних API та функцій Adobe.
Широкі онлайн-ресурси, бібліотеки та активна спільнота.	Обмежені ресурси та підтримка спільноти порівняно з JS.
Універсальний; може використовуватися поза програмами Adobe.	Спеціально розроблений для інтеграції з програмним забезпеченням Adobe.
Відносно легше вивчити завдяки широкому використанню.	Крива навчання може бути крутішою через специфічну спрямованість Adobe.
Обмежений доступ до деяких специфічних для AE функцій і дій.	Надає прямий доступ до специфічних для AE дій і функцій.
Добре працює зі стандартними IDE для розробки JavaScript.	Вимагає спеціальних середовищ для використання додатків Adobe.
Перспективний завдяки широкому застосуванню за межами Adobe.	Залежить від постійної підтримки ExtendScript від Adobe.

2.3. Frameworks, SDK, IDEs

Створення плагінів в Adobe After Effects - це шлях до розширення можливостей програми, що дозволяє користувачам налаштовувати робочі процеси, впроваджувати нові функції та підвищувати продуктивність. Розуміння середовища розробки, яке охоплює комплекти розробки програмного забезпечення (SDK), фреймворки та інтегровані середовища розробки (IDE), має

вирішальне значення для розробників, які прагнуть зануритися у сферу розробки плагінів After Effects.

Комплекти розробки програмного забезпечення (SDK)

Набір для розробки програмного забезпечення (SDK) слугує основою для розробки плагінів у After Effects. SDK містить набір інструментів, бібліотек, документації та ресурсів, необхідних для створення плагінів, які легко інтегруються з програмним забезпеченням.

Adobe пропонує After Effects SDK, комплексний пакет, який включає API (інтерфейси прикладного програмування) та бібліотеки. Цей SDK розкриває функціональні можливості та хуки в After Effects, дозволяючи розробникам отримувати доступ до різних аспектів програмного забезпечення, таких як шари, ефекти, рендеринг та елементи користувацького інтерфейсу, і маніпулювати ними. [16]

After Effects SDK полегшує створення плагінів за допомогою таких мов, як C++, дозволяючи розробникам розширювати можливості програми, створюючи власні ефекти, інструменти та утиліти.

Фреймворки: Спрощення розробки плагінів

Фреймворки надають заздалегідь створені компоненти, структури та функціональні можливості. Хоча After Effects не має широкого спектру фреймворків, спеціально призначених для розробки плагінів, розробники часто

використовують універсальні фреймворки та бібліотеки, щоб спростити певні аспекти процесу розробки.

Такі фреймворки, як Qt, Boost та JUCE [17], пропонують можливості для дизайну інтерфейсу користувача, обробки даних та крос-платформної сумісності, що може бути корисним при створенні плагінів After Effects. Ці фреймворки допомагають створювати зручні інтерфейси та виконувати складні операції в плагінах.

Інтегровані середовища розробки (IDE)

Інтегровані середовища розробки (IDE) слугують комплексними програмними інструментами для написання, налагодження та керування кодом під час процесу розробки. Розробники, які працюють над плагінами After Effects, зазвичай використовують IDE, що підтримують мови програмування, сумісні з After Effects SDK, наприклад, C++.

Такі IDE, як Visual Studio, Xcode та Eclipse, надають потужний функціонал, зокрема редагування коду, підсвічування синтаксису, засоби налагодження та управління проектами. Вони пропонують організоване та ефективне середовище для написання, тестування та налагодження коду плагінів. [18]

Висновок

Середовище розробки плагінів для After Effects, що складається з SDK, фреймворків та IDE, слугує основою для інновацій та кастомізації програмного забезпечення. Озброївшись цими інструментами і ресурсами, розробники

можуть створювати ефективні плагіни, які розширюють функціональність програмного забезпечення, оптимізують робочі процеси і виводять на перший план нові творчі можливості, збагачуючи досвід користувачів у сфері анімації та візуальних ефектів.

2.4. Принципи Motion-графіки

Студія Волта Діснея зробила революцію в кінематографі запровадивши набір принципів, які стали основою сучасної анімації. Ці принципи, спочатку розроблені для традиційної мальованої анімації, однаково актуальні у світі моушн-графіки.

Стиснення і розтягнення

Стиснення і розтягнення - це фундаментальний принцип анімації, який додає об'єктам і персонажам відчуття ваги, гнучкості та життя. У моушн-графіці його можна використовувати, щоб підкреслити силу удару або передати еластичність у грайливій манері. Принцип стиснення і розтягування передбачає деформацію об'єкта або персонажа, щоб показати його рух і реакцію на дію сил. Коли об'єкт стискається (роздавлюється), його об'єм залишається постійним, але форма змінюється, щоб передати удар або тиск. Коли він розтягується, його об'єм залишається незмінним, але він подовжується, щоб показати напрямок руху або прискорення.

У реальному світі об'єкти та персонажі деформуються, коли рухаються, надаючи їм відчуття ваги та гнучкості. Застосовуючи стиснення і розтягування в анімації, дизайнери можуть імітувати цей природний рух, роблячи анімацію більш реалістичною.

В анімації персонажів стиснення і розтягування можна використовувати для передачі емоцій і перебільшення рухів. Наприклад, персонаж, який стрибає

з виступу, може розтягуватися, коли він рухається вгору, і стискатися, коли приземляється, створюючи відчуття висоти та удару. В анімації об'єктів стиснення та розтягнення можна використовувати для передачі властивостей матеріалу об'єкта. Наприклад, гумовий м'яч при ударі об поверхню деформується більше, ніж дерев'яний брусок.

Цей принцип також можна використовувати для керування часом і темпом анімації. Наприклад, швидке стискання і розтягування може створити відчуття швидкості, тоді як повільне - може створити відчуття ваги. Також можна використовувати як вторинну дію. Наприклад, персонаж, який піднімає важкий предмет, може мати перебільшене згинання та розгинання кінцівок, щоб показати зусилля, яке він докладає.

У моушн-графіці згинання та розтягування можна використовувати для додавання сили та динамічності тексту, логотипам та іншим графічним елементам.

Попередній рух

Попередній рух - це фундаментальний принцип анімації, який додає руху реалістичності, ваги та правдоподібності. Він передбачає підготовку аудиторії до дії, спочатку показуючи невеликий, ледь помітний рух у протилежному напрямку. Ця фаза антиципації допомагає побудувати очікування і робить наступну дію більш природною та вражаючою.

Цей принцип допомагає телеграфувати аудиторії майбутню дію, роблячи її більш обдуманною і спланованою. Це також додає відчуття ваги дії, оскільки об'єктам і персонажам потрібно подолати інерцію, перш ніж рухатися в новому напрямку.

Існує два основних типи антиципації: фізична та емоційна. Фізична антиципація передбачає підготовку аудиторії до фізичної дії, наприклад, коли персонаж заводиться перед кидком м'яча. Емоційна антиципація, з іншого боку, передбачає підготовку аудиторії до емоційної реакції, наприклад, коли персонаж збирається з силами перед отриманням поганих новин.

Антиципація - це все про час і перебільшення. Час фази очікування має бути достатньо довгим, щоб бути помітним, але не настільки довгим, щоб це виглядало не природно. Принцип перебільшення також може бути використаним для посилення антиципації, роблячи рух більш вираженим, а подальшу дію більш динамічною.

Цей принцип використовується в широкому діапазоні анімації, від персонажів до спец-ефектів. Наприклад, в анімації персонаж може злегка присісти перед стрибком, щоб показати, що він збирається стрибнути. В анімації зі спец-ефектами вогняна куля може збільшуватися перед вибухом, що вказує на наближення вибуху.

В After Effects передбачення можна досягти за допомогою ключових кадрів і кривих руху. Додавши ключовий кадр перед основною дією з об'єктом або персонажем в очікуваному положенні, ви можете створити тонкий ефект попереднього руху.

Постановка

Постановка гарантує, що увага аудиторії буде спрямована на найважливіші елементи сцени. У анімаційній графіці ефективна постановка може привернути увагу глядачів і покращити загальну розповідь.

Поступовий рух та пряма дія

Ці два підходи до анімації пропонують різні способи створення руху. "Пряма дія" передбачає послідовне малювання кожного кадру, тоді як "Поза до пози" фокусується на ключових позах для створення загального руху. Дизайнери моушн-графіки можуть використовувати комбінацію цих технік для досягнення різних ефектів. У анімаційній графіці послідовність і перекриття дій можуть створити більш плавний і реалістичний рух, особливо в анімації персонажів.

Уповільнений вхід і вихід

Об'єкти в реальному світі не часто починають і припиняють рух різко. Цей принцип додає анімації відчуття реалістичності, поступово прискорюючи та сповільнюючи об'єкти. У графіці руху це можна використовувати для створення плавних переходів між сценами або для надання об'єктам відчуття ваги.

У After Effects уповільнення входу на виходу руху досягається за допомогою кривих Безьє. Ці криві контролюють розподіл швидкості перетворення з одного стану на інший. Налаштувати їх можна за допомогою редактора графіків – використати параметр «Easy Ease» на 2х ключових кадрах.

Уповільнений вхід і вихід використовують в широкому діапазоні анімацій для додання реалістичності. Наприклад, в анімації персонаж може повільно стрибнути перед тим, як швидко прискоритися вгору. В анімації з рухомою графікою логотип може повільно обертатися, перш ніж швидко зупинитися.

Дуги

Більшість природних рухів відбуваються по дузі або кривій траєкторії. Цей принцип підкреслює важливість створення руху по вигнутих траєкторіях,

додаючи анімації відчуття плавності та природності. Коли об'єкти рухаються по прямих лініях, рух може виглядати жорстким і роботизованим.

Дуги — це фундаментальне поняття в анімації, яке стосується вигнутого шляху, яким рухаються об'єкти. У реальному світі більшість природних рухів, як-от кидання м'яча чи гойдання маятника, відбуваються за кривими, а не за прямими лініями. У After Effects можна створювати дуги, розташовуючи певним чином ключові кадри вздовж вигнутої траєкторії. Наприклад, анімуючи м'яч, що стрибає, ви повинні розташувати ключові кадри вздовж дуги, щоб імітувати траєкторію м'яча вгору, висоту піку та спуск вниз.

Цей принцип особливо важливий в анімації персонажів, де дуги допомагають передати природний рух суглобів і кінцівок. Наприклад, анімуючи ходу персонажа, ви б використовували дуги, щоб анімувати коливання рук і ніг, слідуючи природнім рухам тіла.

Дуги також важливі в анімації на основі фізики, де вони допомагають імітувати вплив сили тяжіння та імпульсу на рухомі об'єкти. Дотримуючись дуг, об'єкти в анімації на основі фізики поведуться більш реалістично, роблячи анімацію більш правдоподібною для глядача.

Вторинна дія

Вторинна дія — це принцип анімації, який передбачає додавання додаткових рухів для підтримки та посилення основної дії персонажа чи об'єкта. Це допомагає зробити анімацію більш природною, пивною та правдоподібною. В анімації другорядні дії можна використовувати для передачі емоцій, додання глибини сцені або створення більш динамічної анімації.

Другорядні дії використовуються для підтримки основної дії персонажа або об'єкта. Наприклад, якщо персонаж йде, до нього можна додати додаткові дії, як помаху руками, хитання головою або рухи одягом, щоб підсилити рух ходьби та зробити її більш реалістичною.

Додаткові дії також можна використовувати для створення відчуття ваги та імпульсу в анімації. Наприклад, в анімації м'яча, що стрибає, можна додати додаткові дії, такі як стиснення і розтягування, щоб передати вагу м'яча та силу його відскоку.

Додаючи другорядні дії, важливо враховувати час і координацію з основною дією. Другорядні дії повинні доповнювати основну дію, а не відволікати від неї. Час можна налаштувати за допомогою ключових кадрів і кривих Без'є в After Effects для досягнення бажаного ефекту.

Хронометраж

Хронометраж має вирішальне значення в анімації, оскільки він визначає швидкість і ритм рухів. В анімації хронометраж можна використовувати для створення відчуття терміновості, гумору або драматизму, залежно від бажаного ефекту.

Перебільшення

Перебільшення — це ключовий принцип анімації, який передбачає посилення рухів, експресії та дій, щоб зробити їх більш динамічними, виразними та привабливими. В анімації перебільшення використовується для передачі емоцій, додання гумору та створення відчуття стилю.

Перебільшуючи розмір, швидкість або інтенсивність рухів, аніматори можуть привернути увагу до ключових елементів сцени та створити більш

динамічний візуальний досвід. Перебільшення можна використовувати, щоб передати емоції та почуття в анімації. Наприклад, персонаж, який відчуває страх, може мати перебільшений вираз обличчя та мову тіла, як-от широко розплющені очі та тремтячі кінцівки, щоб передати інтенсивність емоцій.

Тверде малювання (зі збереженням перспективи)

Принципи твердого малювання гарантують, що персонажі та об'єкти виглядають тривимірними та чітко окресленими. У графіці руху техніки суцільного малювання можна використовувати для створення глибини та об'ємності в анімації.

Привабливість

Привабливість стосується загальної привабливості та чарівності персонажів та анімації. У анімаційній графіці привабливості можна досягти за допомогою сильного дизайну, виразних рухів і захопливої розповіді.

РОЗДІЛ 3. Розробка власного скрипту для After Effects

3.1. Загальний опис

Проєкт розроблений для інтересів: моушн-дизайнерів та студентів відповідних спеціальностей. Можливості використання для користувачів:

- Робота з 3 різними видами руху: еластичний, сіносоїдальний та рандомний.
- Автоматизація багатьох етапів розробки глітч анімацій.
- Швидке виконання монотонних рухів – створення нових шарів, рендер кадру, створення градієнтів і придання певного стилю елементам.

Проєкт було розроблено за використанням таких технологій як: ExtendScript та розміщено на GitHub. В основу проєкту було покладено алгоритм еластичного руху та алгоритм створення Глітч-анімацій. Використання ExtendScript дозволило ефективно працювати з внутрішньою логікою After Effects.

Загалом, скрипт складається із 3х частин – робота з рухом, глітчми та оптимізацією робочого процесу та служить корисним інструментом для моушн-дизайнерів для оптимізації часу.

3.2. Принципи покладені у першу частину програми

Еластичний рух в After Effects - це техніка, за допомогою якої анімація демонструє рух, що імітує характеристики еластичності, які спостерігаються в реальній фізиці, включаючи розтягнення, стискання і пружність в анімаційних елементах. Завдяки точним маніпуляціям з ключовими кадрами та ефектам він додає анімації динамічності та органічності, роблячи її більш реалістичною. [19]

Основи еластичного руху:

- Ключові кадри: Точне розміщення ключових кадрів має вирішальне значення для створення еластичного руху. Маніпулювання ключовими кадрами дозволяє аніматорам контролювати час і рух об'єктів. Приклад створення ключових кадрів за допомогою розробленого скрипту для подальшого налаштування еластичного руху ELASTIC default[x] (Рис.3.1):

```
var time1 = comp.time;
var time2 = comp.time + 0.1;

var userInput1 = prompt("Enter the start value:", "0");
var userInput2 = prompt("Enter the final value:", "100");

var valueAtTime1 = parseInt(userInput1);
var valueAtTime2 = parseInt(userInput2);

selectedProperty.setValueAtTime(time1, valueAtTime1);
selectedProperty.setValueAtTime(time2, valueAtTime2);
```

Рис 3.1. comp.time – вертає нам час композиції, потім отримуємо дані від юзера, а потім створюємо ключові кадри за цими даними та часом

- Пом'якшення: Використання різних кривих згладжування, таких як ease in/out, ease in або ease out, додає анімації природне прискорення сприяючи її еластичності.
- Ефекти масштабування та викривлення: Регулюючи властивості масштабу об'єкта в різних точках анімації, можна створити ефект розтягування і стискання. Це імітує поведінку еластичності, коли об'єкти стискаються або розтягуються під час руху.
- Дії, що перекриваються: Додавання вторинного руху, наприклад, перекриття або проходження, підвищує реалістичність анімації. Це може

включати елементи, що реагують на первинний рух з невеликою затримкою, надаючи йому більш природного та еластичного вигляду.

- Експресії: Досвідчені користувачі можуть використовувати вирази для автоматизації певних еластичних ефектів. Вирази пропонують більш процедурний підхід, що дозволяє створювати складні анімації з меншою кількістю ручної зміни ключових кадрів.
- Ефекти та плагіни: Використання ефектів і плагінів в After Effects може ще більше покращити Elastic Motion. Такі ефекти, як CC Bend It або Puppet Tool, можуть додати анімації більш органічного та динамічного вигляду.

Тепер поговоримо про те як це все складається до купи. В After Effects є внутрішні вирази, за допомогою яких можна зміну параметра з часом – і саме таким чином еластичний рух можна додати до будь чого – прозорість, позиція, розмір і т.д. Нижче представлена класична формула інерціального відскоку на варіаціях якої і базується еластичний рух.

```

1 // Константи задані користувачем
2 amp = 0.1; // Амплітуда
3 freq = 2.0; // Частота
4 decay = 2.0; // Затухання
5 n = 0; // Ініціалізація індексу
6 time_max = 4; // Максимальна кількість
7
8 // Перевірка на наявність ключових кадрів
9 if (numKeys > 0) {
10     n = nearestKey(time).index;
11     // Adjust index if needed
12     if (key(n).time > time) {
13         n--;
14     }
15 }
16
17 // Обчислення часу у залежності від ключових кадрів
18 if (n == 0) {
19     t = 0;
20 } else {
21     t = time - key(n).time;
22 }
23
24 // Обчислити еластичний рух, якщо задовольняє умовам
25 if (n > 0 && t < time_max) {
26     // Обчислення швидкості
27     v = velocityAtTime(key(n).time - thisComp.frameDuration / 10);
28     // Використання формули еластичного руху
29     value + v * amp * Math.sin(freq * t * 2 * Math.PI) / Math.exp(decay * t);
30 } else {
31     value; // Повернути оригінальне значення, якщо умови не задовольняються
32 }
33

```

Рис.3.2 типовий приклад формули еластичного руху

Для регулювання того, як буде змінюватися параметр нас цікавлять такі змінні як: *amp* - амплітуда, *decay* – коефіцієнт того, як швидко параметр зупинить своє змінення. Третій параметр використовується не дуже часто і замість його зміни найчастіше змінюють положення ключових кадрів.

Амплітуда у даному випадку показує на який максимальній процент буде відхилятися параметр при коливанні. Другий змінна *decay* – контролює як швидко будь який рух у значенні параметра зупиниться, чим більше значення – тим скоріше рух зупиниться.

3.3. Внутрішня логіка програми

У цьому розділі буде розглянуто внутрішня логіка другої частини скрипту – робота з глітчем (рис 3.3):

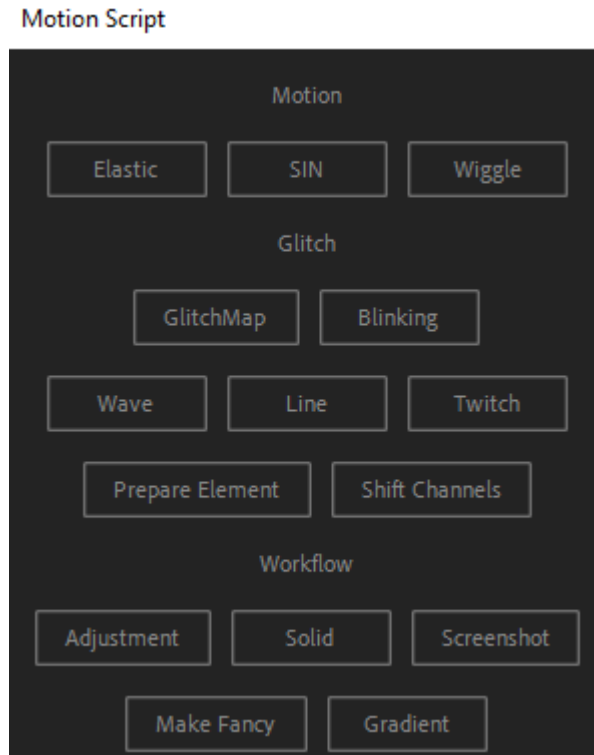


Рис 3.3. Інтерфейс розробленого скрипту

Що робить кожна кнопка:

- 1) GlitchMap – створює глітч-мапу, це є базою для створення будь якого ефекту глітч. Це лінії різної товщини та відтінку сірого, що заповняють весь екран та змінюють своє положення певну кількість разів на секунду. Глітч-мапа виноситься в окрему композицію. Після цього скрипт додасть ефект “Displacement map” для обраного шару та анімує його на основі створеної глітч-мапи (Рис 3.4):

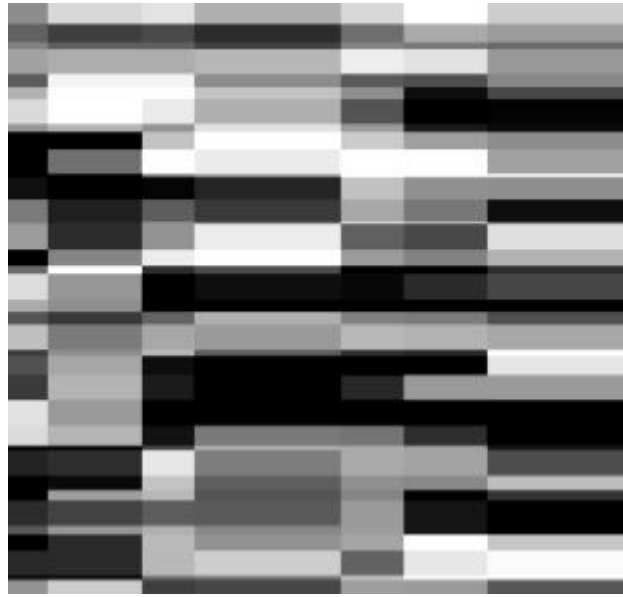


Рис 3.4. Глітч-мапа

- 2) **Blinking** – додає ефект мерехтіння до будь-якого об'єкту, цей ефект теж є одним із невід'ємних для глітчу. Досягається це за допомогою анімації параметру прозорості шару (Рис 3.5):

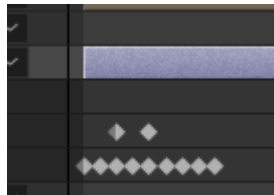


Рис 3.5. Кейфрейми прозорості

- 3) **Wave** – налаштовує анімацію хвилі для шару. Теж є одною із невід'ємних складових глітч-анімації (Рис 3.6 – 3.7):



Рис 3.6. Логотип до ефекту

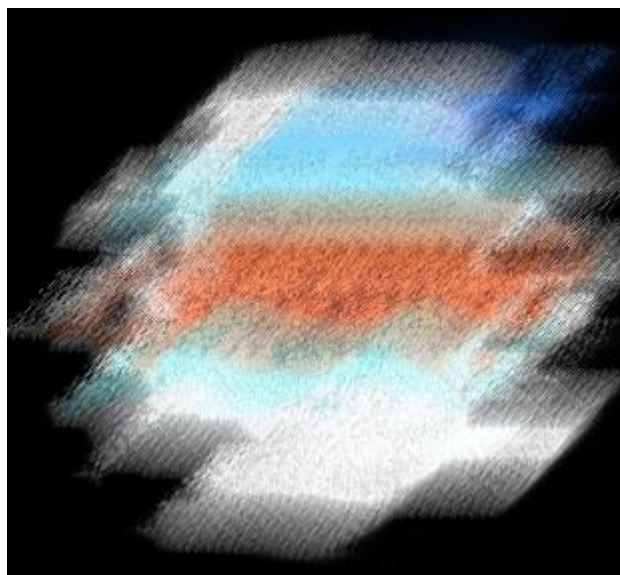


Рис 3.7. Логотип після ефекту

4) Line – створює довільну лінію з випадковими параметрами товщини, довжини та додає анімацію зміні довжини на випадкову. Це потрібно для створення композицій з деяким сетом таких ліній для наступного їх накладання на головний об’єкт в глітч-анімації (Рис 3.8):



Рис 3.8. Композиція ліній

5) Twitch – додає ефект тряски для всієї композиції, це досягається за допомогою створення шару камери, створення і прив’язки його до нуль-об’єкта. Потім задається анімація для нуль-об’єкта таким чином щоб створити цю тряску.

6) Prepare Element – дуже часто у глітч анімаціях використовують якісь сторонні зображення, як у анімації цього логотипу використовується книга (Рис. 3.9). Але це зображення треба підготувати – винести в окрему композицію і анімувати певні параметри.



Рис 3.9. Книжки – як додаткові елементи

7) Shift Channels – зміщує канали кольору між собою (червоний, зелений та синій), кожне натискання змінює порядок їх розташування, щоб можна було підібрати ефект який краще підходить певній композиції (Рис. 3.10.). Разом із всіма перерахованими вище ефектами дозволяє робити глітч більш насиченим.



Рис 3.10. Зміна каналів кольору

Всі ці дії є базовими для майже будь-якого глітч-ефекту. Вже на них додаються різних видів кастомізації для придання унікальності певній роботі.

Третя частина програми – workflow, додає декілька корисних функцій, що дуже часто використовуються у роботі. Їх використання зрештою економить багато часу.

1-2) Adjustment та Solid – додають до композиції відповідні типи шарів.

3) Screenshot – робить рендер одного кадру композиції у форматі PNG на робочий стіл. Дуже корисна функція при роботі з деякими видами задач.

4) Make Fancy – через комбінацію ефектів створює сучасний вигляд для об'єкта, який часто можна побачити у соціальних мережах(Рис. 3.11.):

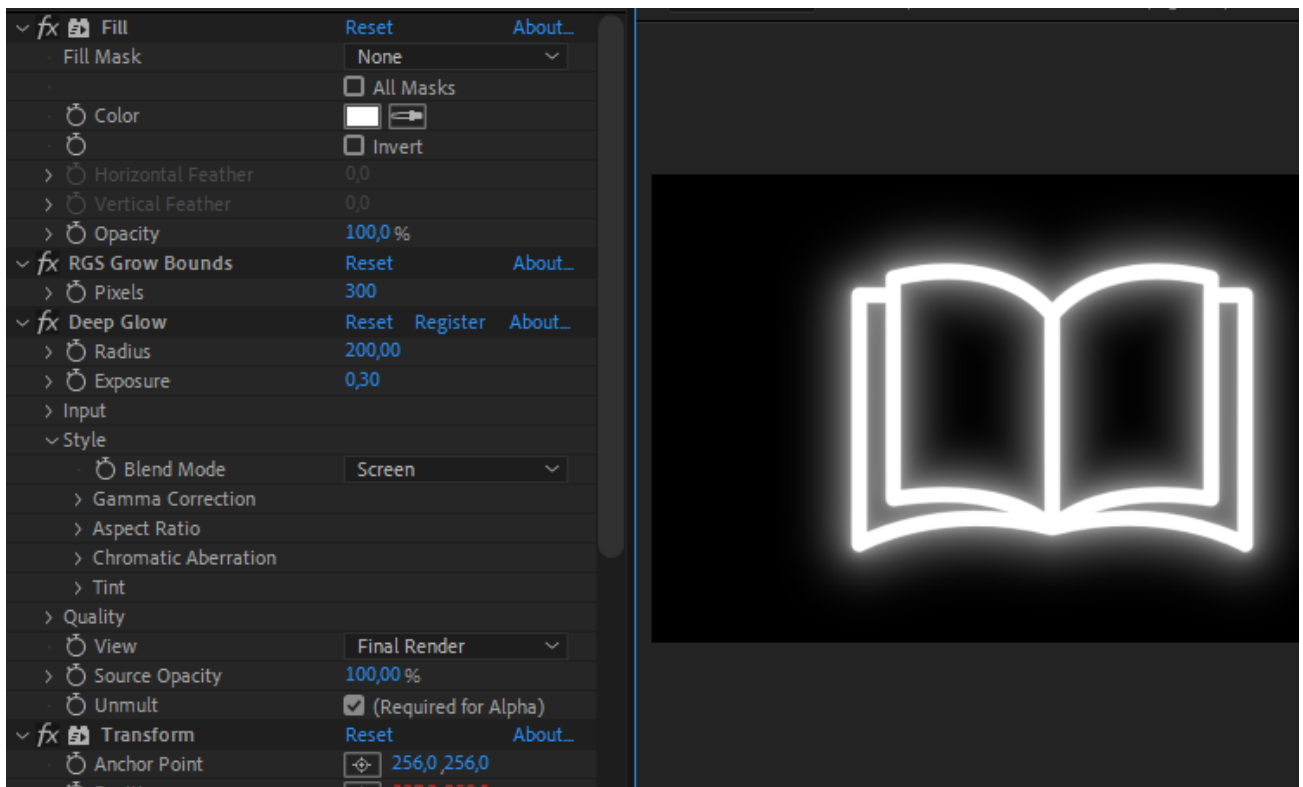


Рис 3.11. Область ефектів і як це виглядає у результаті

5) Gradient – створює новий шар та додає на нього довільний радіальний градієнт. Дуже корисна функція якщо треба додати який-небудь стиль об'єктам. Натиснути декілька разів та вибрати той градієнт що до вподоби.

ВИСНОВКИ

У ході даної кваліфікаційної роботи було проведено дослідження програмного продукту Adobe After Effects, під час якого були детально проаналізовані й описані його різноманітні можливості та функціонал. Було розглянуто принципи роботи цієї програми, вивчено основні аспекти внутрішньої логіки та механізми функціонування інструментів, що утворюють її функціональність. Результати цього дослідження включають опис різноманітних інструментів та їхні можливості в процесі створення візуальних ефектів, анімації, композицій та редагування відеоматеріалів.

У рамках дослідження було проведено аналіз різноманітних типів плагінів для програми Adobe After Effects, включаючи їх призначення та основні функції. У процесі аналізу було вивчено різні методи створення плагінів. Дослідження включало огляд інструментів розробки, таких як програмні інтерфейси додатків (API), мови програмування, фреймворки та інші технології, які використовуються для створення розширень та плагінів для цієї програми.

У ході даного проекту був розроблений програмний модуль за допомогою ExtendScript, спрямований на полегшення процесу роботи з проектами певного напрямку у програмі Adobe After Effects. Цей модуль був спеціально створений для автоматизації та оптимізації процесів в анімаційних проектах. Він надає зручний інтерфейс та набір функцій, що сприяють полегшенню налаштування параметрів анімації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. AE Expressions and Scripting Resource [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <http://www.motionscript.com>
2. ExtendScript on Wiki [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://en.wikipedia.org/wiki/ExtendScript>
3. JavaScript on Wiki [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/JavaScript>
4. ExtendScript Developer Tools [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://exchange.adobe.com/apps/cc/108380/extendscript-developer-tools>
5. After Effects subreddit [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.reddit.com/r/AfterEffects/>
6. Understanding the After Effects panel system in After Effects [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.agitraining.com/adobe/aftereffects/tutorials/understanding-the-after-effects-panel-system-in-after-effects>
7. Adobe After Effects wiki [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_After_Effects
8. Composition in Adobe After Effect [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.javatpoint.com/composition-in-adobe-after-effect>
9. AFTER EFFECTS PANELS & WORKSPACES [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://blog.fmctraining.com/blog/after-effects-tutorial-understanding-workspaces-panels>

10. Full History of After Effects (from birth to industry leader)[Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://inspirationtuts.com/full-history-of-after-effects/>
11. Complete Version history [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.videohelp.com/software/Adobe-After-Effects/version-history>
12. A Guide to Precomposing in After Effects [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.schoolofmotion.com/blog/precomposing-in-after-effects>
13. Preview video and audio [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://helpx.adobe.com/after-effects/using/previewing.html>
14. How to Render In (or Export From) After Effects [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.schoolofmotion.com/blog/render-export-after-effects>
15. After Effects Plugins 101: What You Need to Know [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.schoolofmotion.com/blog/after-effects-plugins>
16. Adobe After Effects SDK Guide [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://ae-plugins.docsforadobe.dev>
17. Build Audio Applications and Plug-ins[Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://juce.com>
18. The Future of ExtendScript Development [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://blog.developer.adobe.com/the-future-of-extendscript-development-a-vscode-plugin-2d8d0172a357>

19. What is elastic after effect? [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://homework.study.com/explanation/what-is-elastic-after-effect.html>
20. Expression basics [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://helpx.adobe.com/after-effects/using/expression-basics.html>