Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Електронної та біомедичної інженерії
(повна назва)

Кафедра Мікроелектроніки, електронних приладів та пристроїв
(повна назва)

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

другий (магістерський)
(рівень вищої освіти)

ГЮІК 433263.000 ПЗ
(позначення документа)

Вивчення перспектив застосування методів штучного інтелекту в дистанційному навчанні
(тема)

Виконав:
студент 2 курсу, групи МНПм-19-1
Бондаренко Денис Сергійович
(прізвище, ініціали)

Спеціальність 171 Електроніка

Тип програми освітньо-професійна

Освітня програма «Електронні прилади та пристрої»

Керівник проф. Грицунов О.В

Допускається до захисту

Завідувач кафедри _____ Бондаренко І.М.
(підпис) (прізвище, ініціали)

2020 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Електронної та біомедичної інженерії
Кафедра Мікроелектроніки, електронних приладів та пристроїв
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 171 Електроніка
Тип програми освітньо-професійна
Освітня програма «Електронні прилади та пристрої»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Завідувач кафедри МЕЕПП
_____ І.М. Бондаренко

“____” _____2020 р.

ЗАВДАННЯ
НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ
студентові Бондаренку Денису Сергійовичу
(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема роботи «Вивчення перспектив застосування методів штучного інтелекту в дистанційному навчанні»
затверджена наказом по університету № 1560 Ст від “06” 11 2020 р.

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 08 12 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи Windows 10 операційна система, OrCad, Microwave Office, HFSS, Audacity, Sony Vegas, AutoCad, FemLab, Electronic WorkBench, Compas

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі
1. Аналітичний огляд;
2. Спеціальна частина;
3. Створення Flash-інтерактиву;
4. Створення відеоуроків;

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів) _____
Flash-інтерактив, Відеомонтаж, Алгоритм роботи, Презентація_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний огляд	07.11	
2	Спеціальна частина	15.11	
3	Створення Flash-інтерактиву	25.11	
4	Створення відеоуроків	01.12	
5	Пояснювальна записка	08.12	

Дата видачі завдання «__27_» _____10_____ 2020 р.

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____ __проф. Грицунов О.В._____
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до аттестаційної роботи: 63 сторінки, 35 рисунків, 2 додатка, 11 джерел.

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ, ВІРТУАЛЬНИЙ МАКЕТ

Об’єктом роботи є методи штучного інтелекту в дистанційному навчанні.

Метою роботи є розробка лабораторного практикуму з відкритим доступом та перспективами запровадження сучасних засад обробки інформації методами штучного інтелекту.

Метод дослідження – обробка інформації за допомогою ЕОМ з використанням мов Web-програмування HTML, ActionScript 1.0, ActionScript 2.0, технології Flash, монтажу і запису Sony Vegas, Audacity.

У роботі розглянуто сучасні методи створення віртуальних макетів лабораторних робіт з електроніки та мікроелектроніки для умов дистанційного навчання. Розроблено практикум, файли якого уніфіковані і можуть бути передані в інші системи дистанційного навчання, такі як Moodle, та оброблені базовими алгоритмами на основі методів штучного інтелекту.

Усі матеріали підготовлені державною мовою. Розробка дає змогу значно підвищити якість та контроль знань здобувачів в умовах дистанційної освіти.

ABSTRACT

Master’s explanatory note contains: 63 p., 35 fig., 11 sources, 2 annexes.

DISTANCE LEARNING, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, LABORATORY WORKSHOP, VIRTUAL LAYOUT

The object of the work is the methods of artificial intelligence in distance learning.

The aim of the work is to develop a laboratory workshop with open access and prospects for the introduction of modern principles of information processing by artificial intelligence.

Research method is computer information processing using Web-programming languages HTML, ActionScript 1.0, ActionScript 2.0, Flash technology, editing and recording Sony Vegas, Audacity.

The modern methods of creation of virtual models of laboratory works on electronics and microelectronics for conditions of distance learning are considered in the work. A workshop has been developed whose files are unified and can be transferred to other distance learning systems, such as Moodle, and processed by basic algorithms based on artificial intelligence methods.

All materials are prepared in the state language. The development makes it possible to significantly improve the quality and control of knowledge of applicants in terms of distance education.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ 7
ВСТУП 8
1 ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ 10
1.1 Мета дистанційної освіти 10
2 СТРУКТУРА ВІРТУАЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО МАКЕТА 26
3 РЕАЛІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА 33
3.1 Відеодемонстрації у лабораторному практикумі 44
4 ПРОГРАМУВАННЯ СИСТЕМИ 51
4.1 Мова розмітки гіпертекстових документів HTML 51
ВИСНОВКИ 62
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ 63
ДОДАТОК А 64
ДОДАТОК Б 65

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ActionScript – мова програмування, розроблена для роботи у Flash;

Internet – глобальна комп'ютерна мережа;

ВЧ – високі частоти;

ГА – генетичний алгоритм;

ДН – дистанційне навчання;

ЗВО – заклад вищої освіти;

ЗНО – зовнішне незалежне оцінювання;

ІС – інтелектуальна система;

кГц – кілогерц (1000 Герц);

Компресування – стискання об’єму файлу;

ЛКМ – ліва кнопка миші;

Мб – мегабайт (1024 кілобайта);

НМ – нейронна мережа;

ПЗ – програмне забезпечення;

ПК – персональний комп’ютер;

ПКМ – права кнопка миші;

САПР – система автоматизованого проектування;

СДН – система дистанційного навчання;

ШІ – штучний інтелект.

ВСТУП

В освітньому просторі активно розвиваються інтелектуальні технології для дистанційного навчання. Особливо дані технології затребувані в умовах пандемії та людьми з обмеженими можливостями. Чимало досліджень у світі присвячено створенню ефективної інтелектуальної освітньої технології. Методи штучного інтелекту: нейронні мережі, генетичні алгоритми, штучні імунні системи і ін. застосовуються для обробки багатовимірної інформації в режимі реального часу, прогнозування результатів навчання, сприяють підвищенню якості отриманих знань і розвитку логічного мислення, дозволяють поліпшити процес навчання і здійснити індивідуальний підхід до здобувачів, у тому числі людей з обмеженими можливостями. Завдяки програмам та пакетам програм у наш час з'явилась можливість використовувати лабораторні практикуми, користуватися дистанційним навчанням, та вивчати увесь матеріал або переглядати його для повторення не виходячи з дому. Таким чином, тема атестаційної роботи є актуальною, являє значний науковий і практичний інтерес.

На початку атестаційної роботи представлено короткий огляд сучасного стану лабораторних практикумів, програм і сучасний погляд на дистанційне навчання та оцінено перспективи їх подальшого використання.

Система дистанційного навчання — це така синергетична форма навчання, яка базується на переважно самостійному отриманні користувачами необхідного обсягу та потрібної якості знань з професії та одночасно передбачає використання широкого спектру як традиційних, так і новітніх інформаційних технологій.

На додаток до перелічених переваг, використання дистанційного навчання дозволяє отримувати знання та освіту без перерви на іншу діяльність, в будь який зручний для навчання час та незалежно від місця проживання. Йому притаманні простота користування, постійна доступність (оскільки усі

матеріали викладено у відкритому доступі та їх можна переглянути у будь який час), також усі матеріали можна переглянути не лише з комп'ютера а й з мобільних телефонів або навіть закачати потрібні матеріали.

Однією з найбільш актуальних завдань сучасного інформаційного суспільства є ефективне використання останніх досягнень ІТ-технологій, зокрема на базі інтелектуальних систем (ІС). Поява потужних персональних комп'ютерів високої продуктивності і з великою ємністю пам'яті, необхідність обробки величезних масивів інформації привели до бурхливого розвитку нових інтелектуальних технологій дистанційного навчання (ДН) на основі нейронних мереж, генетичних алгоритмів, штучних імунних систем і т. д.

В атестаційній роботі вивчаються перспективи застосування методів штучного інтелекту в дистанційному навчанні та описано підходи до реалізації майбутньої інтелектуальної системи дистанційної освіти.

1 ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ

1.1 Мета дистанційної освіти

Основна мета лабораторних практикумів – це донести інформацію та навчити користувача-студента самостійно користуватися програмами та програмними компонентами які полегшують роботу з компонентами в сфері мікроелектроніки загалом.

Для цього створюється база даних, в нашому випадку сайт з матеріалами та поясненнями, де поступово та крок за кроком студент зможе повторити та навчитися робити це самостійно, тобто студенту надається доступ до усієї інформації яку він вивчає за період навчання в вищому навчальному закладі, тобто студент зможе в будь яку мить знайти цю інформацію в базі даних на сайті та вивчити або ще раз переглянути матеріал для його засвоєння.

Також користувачу-студенту надається можливість ознайомитись зі списком програм та компонентів і пакетів програм які будуть використовуватись для подальших лабораторних або практичних занять. Є можливим ознайомитись з функціоналом кожної програми завдяки матеріалам у відкритому доступі.

1.2 Огляд існуючих систем дистанційного навчання

Підхід почали практикувати в Європі 19 століття, але тоді його називали по-іншому - «кореспондентським навчанням». Студенти поштою отримували навчальні матеріали, робили домашнє завдання і відправляли на перевірку професору. Точно також вони здавали іспити.

Одна з найбільш ранніх спроб запустити «кореспондентське навчання» зафіксували в 1728 році - в «Бостонській газеті» опублікували оголошення викладача стенографії Калеба Філіпса, який пропонував вчити молодих людей стенографії за листами, які він розсилав би поштою.

Чи вдалося Филипсу набрати учнів, достеменно невідомо. Вважається, що першим віддалений формат став використовувати інший учений-стенограф - британець Айзек Питман.

Будучи людиною демократичним, Питман вважав, що у кожного повинна бути можливість отримати хорошу освіту - національність, релігія і фінанси не грають ролі. Тому він почав вчити стенографії поштою студентів з усієї Англії.

Рисунок 1.1 – Перші лекції написані від руки та відправлені дистанційно

У 1874 році програму навчання поштою запропонував університет штату Іллінойс. 18 років по тому таке ж відділення з'явилося в університеті Чикаго. Поступово ідея віддаленого навчання охопила весь світ.

Дистанційне навчання, як і будь-яка інша система навчання, складається з декількох частин: змістовна і організаційна. Таким чином система дистанційного навчання це набір програмних продуктів і рішень, який об'єднує та автоматизує всі або більшу частину процесів, пов'язаних з навчанням.

Щоб грамотно організувати дистанційне навчання система дистанційного навчання повинна автоматизувати актуальні завдання. Наприклад, є можливість надати навчальні матеріали, організувати взаємодії користувачів, сформувати звіти та багато іншого.

СДН надає наступні можливості:

- управління всіма видами навчання (електронне, очне та заочне);
- перевірка знань і навичок;
- аналіз навчання і оцінка результатів;
- надання контенту і програм;
- архів навчальних матеріалів.

Як правило, дистанційне навчання розбивається на три основні блоки, які мають спеціальний функціоналом. Йдеться про управління навчального процесу, взаємодія між користувачами і розробці навчальних матеріалів.

Щоб побудувати єдине інформаційне середовище, потрібно інтегрувати різні системи: управління персоналом, оцінка діяльності, регулювання знань і навичок користувачів. Якщо грамотно інтегрувати дані компоненти, тобто можливість вибудувати систему зв'язку між учасниками навчання.

На щастя, існує достатньо СДН з відкритим вихідним кодом, тобто які розповсюджуються безкоштовно. Ви зможете вибрати динамічну, гнучку систему, яка буде відповідати всім вашим вимогам, в рамках виділеного бюджету. На сьогоднішній день Moodle безсумнівно одна з найпопулярніших СДН з відкритим вихідним кодом.

Moodle пропонує користувачеві різні панелі інструментів, можливість відстежувати прогрес студентів і підтримку мультимедіа. Система дає можливість створювати курси, адаптовані під мобільні телефони, і досить доброзичливо ставиться до інтеграції доповнень від сторонніх розробників.

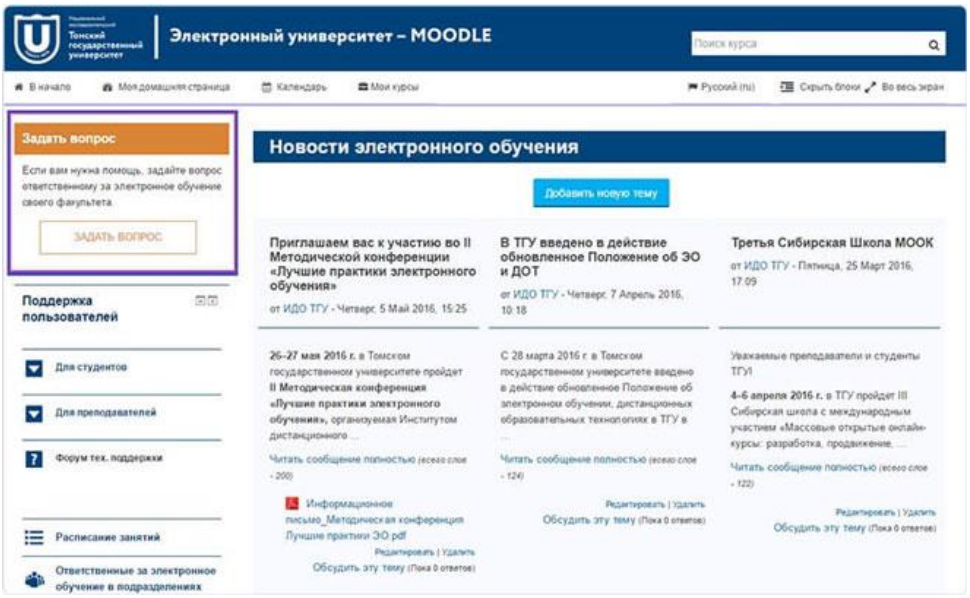

Рисунок 1.2 – СДН Moodle

За роки розробки навколо Moodle сформувалося сильне співтовариство, яке і створює нові модулі (плагіни) для платформи. Модуль - це ZIP-архів, який при установці на платформу додає нові функції або змінює дизайн. Сьогодні Moodle перекладена більш ніж на 100 мов і підтримує понад 1500 плагінів.

Moodle підходить як для організації навчання у ВНЗ і навчальних центрах, так для корпоративного навчання. Moodle відносна складна в налаштуванні, ніж інші комерційні платформи.

Moodle підтримує найпопулярніші стандарти в електронному навчанні: IMS, AICC і SCORM. Підтримка xAPI (Tin-Can) включається через плагін Logstore API.

Крім того, в Moodle можна завантажувати презентації, зображення, відео, аудіо та текстові файли.

iSpring пропонує комплексне рішення для корпоративного онлайн-навчання. У нього входить навчальний портал iSpring Learn і конструктор курсів iSpring Suite. Рішення орієнтоване на швидкий запуск онлайн-навчання.

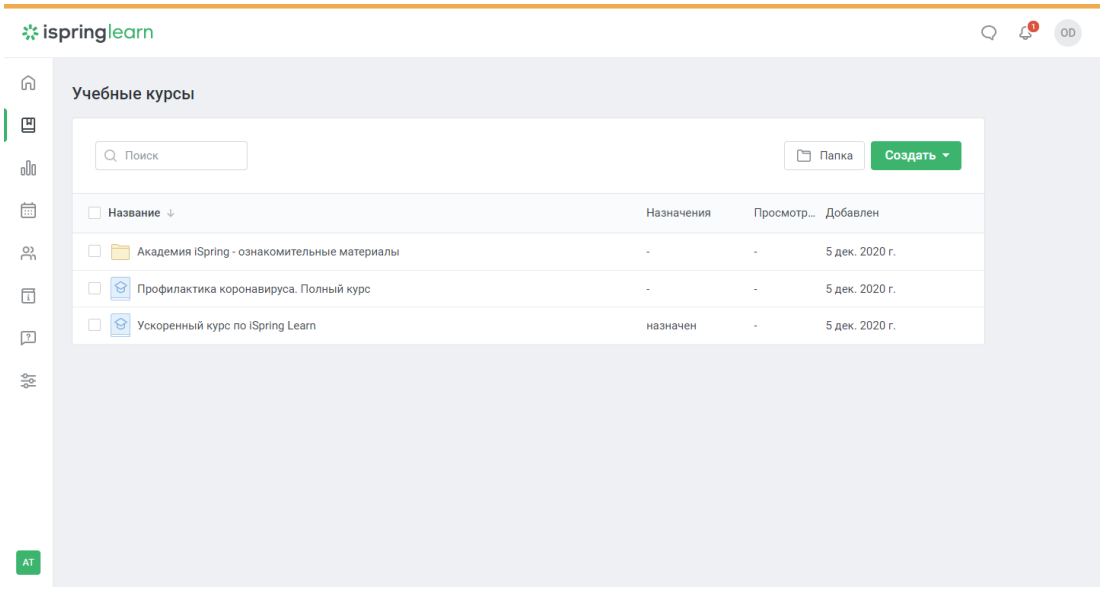

Рисунок 1.3 – СДН ISpring Learn

iSpring Learn підтримує електронні курси в форматі SCORM. Курси, створені в iSpring Suite і опубліковані в iSpring Learn дозволяють збирати детальну статистику по навчанню, як при стандарті xApi (Tin Can).

На платформу також можна завантажувати презентації, зображення, відео і аудіофайли. Якщо ви хочете переглядати текстові файли на платформі, то перед завантаженням конвертуйте їх за допомогою iSpring Flip (входить в Suite). Розмір завантаження, як і самого сховища, не обмежений.

Особливості:

- Безлімітне сховище. У iSpring Learn можна завантажувати необмежену кількість файлів;
- Конструктор курсів. Можна створювати навчальний контент: курси, тести, діалогові тренажери і скрінкасти;

- Інтеграція з іншими сервісами. iSpring Learn легко інтегрується з іншими системами клієнта через відкритий API. Наприклад, це може бути кадрова система або корпоративний портал;
- Швидкий запуск платформи. Платформу не потрібно довго налаштовувати. Досить зареєструватися, завантажити курси і запросити користувачів.

Зважаючи на вышесказане, подібні системи дистанційного навчання добре підходять для проекту, та як приклад для подібної системи навчання.

Але у нашому випадку також підключено систему мультимедійну, тобто наступна думка має сенс існувати: мультимедійні системи дозволяють об'єднати лекцію гармонійно разом з демонстрацією навчального матеріалу, та створити практикум у вигляді комп'ютерного імітатора та надати користувачу більше інтерактивності та розуміння системи яка вивчається, також підкрипимо це системою тестування завдяки якій можна перевірити себе, і всі додаткові матеріали в єдиному інтерактивному комп'ютерному підручнику, тобто не потрібно ніяких зайвих рухів бо усе знаходится в одному місці на одній платформі. Мультимедійний підручник не тільки розвантажує роботу викладача від щоденних дій, але також значно підвищує інтерес учнів як до галузі вивчаючого так і до предмету загалом, завдяки цьому прискорюється навчання що забезпечує краще засвоєння цих знань. Але є й обмеження, мультимедійні системи навчання займають та використовують більше відповідної апаратної підтримки, також займають великі обсяги пам'яті, це дещо обмежує застосування та розробку.

Ознайомившись з усіма існуючими СДН встановлено, що найбільш корисними та привабливими є системи, які є інтерактивними та являють собою комбінацію відео, анімації, тексту та звуку.

Саме тому для аналізу подібної системи СДН взято СДН за курсом «Пакети прикладних програм в мікроелектроніці», які були розроблені на

кафедрі МЕЕПП. Чітка навігація, відмінний дизайн, зручність навігації та простота виділяє дану систему дистанційного навчання з подібних їй.

Весь матеріал для навчання викладається згідно з певної навчальної програми і розбивається на теми та розділи. При вивченні розділ та теми заняття вибираються самим учнем. Викладач, який викладає дисципліну, формує списки усіх можливих тем. Структура уроку залежить від цілей, які ставляться вчителем і від методики викладання.

Вже згадана вище система в основному виконана завдяки програмної мови Python, HTML, CSS, та з пакетом Web-дизайну Flash який ми використаємо для розробки анімації та інтерактивних кліків, та Visual Studio Pro для обробки матеріалів, наприклад відеолекцій.

Завдяки перевагам дистанційного навчання є можливим реалізувати доступ до всіх рівнів освіти навіть для тих, хто не має змоги, за будь яких обставин, навчатись у вищих навчальних закладах за класичними формами навчання:

- час. Навчання дистанційно звільняє від обов’язку відвідувати навчальний заклад за визначеним часом. Студент сам регламентує час занять і навчаються тоді, коли їм це зручно;

- зайнятість. Навчання дистанційно також дає можливість отримати освіту усім хто більшу частину дня зайнятий на роботі, або з сім’єю. Здобути освіту можна паралельно з побудовою кар’єри і навіть не ризикуючи втратити роботу або будучи у відпустці разом з сім’єю;

- віддаленість, територія. Навчання дистанційно – це також можливість отримати освіту навіть для тих, хто живе у регіонах, віддалених від закладів навчання або за кордоном. Отримання освіти дистанційно дає унікальну можливість отримувати знання, не будучи прив'язаним до району, області, міста та навіть країни;

- фінанси. Навчання дистанційно дає можливість всим тим студентам, які у скруті або просто заощадити значні кошти порівняно з іншими формами навчання, отримавши при цьому усі тіж якісні знання та навіть диплом про

освіту державного зразка. Усе це пояснюється тим, що основу освітнього процесу при дистанційному навчанні складає самостійна робота студента, який може навчатися коли завгодно, в будь-який зручний для себе час, та в будь-якому зручному для себе місці. Також навчальний заклад знижує витрати на оплату приміщень, на заробітну плату викладачам, комунальні послуги;

- фізичні можливості. Сучасні технології та системи дистанційного навчання, дають можливість отримати освіту особам, які мають медичні обмеження, або не мають можливості отримання освіти за традиційними формами навчання, особам з особливими потребами.

Навчатися дистанційно можна будь-де, будь-коли та є можливим для будь-кого і вже стало переважною складовою у освітньому світі інформаційних технологій.

1.3 Штучний інтелект в дистанційній освіті

В наш час все більше зростає тенденція розробки систем штучного інтелекту (ШІ) на основі нейронних мереж (НМ) та інших біологічних підходів. Це пов'язано з різними аспектами в розвитку ШІ. Перший полягає в здатності нейроінтеллектуальних систем до навчання і самоорганізації, що дозволяє створювати на їх базі різні системи, що володіють властивістю адаптації до зовнішнього середовища. Другий аспект цієї проблеми характеризується здатністю таких систем після навчання узагальнювати і прогнозувати результати навчання. Таке узагальнення здійснюється шляхом інтеграції приватних даних, в результаті чого відбувається визначення закономірностей процесу. Третій аспект полягає в здатності вирішувати важкоформалізовані завдання, для яких не існує ефективного математичного алгоритму.

За допомогою НМ можна вирішувати такі завдання:

– розпізнавання образів для визначення психологічного типу особистості і визначення методики навчання;

– психодіагностика для розгляду можливості розвитку психологічної інтуїції у нейромережевих експертних систем;

– класифікація або кластеризація для поділу обсягу курсу за розділами або за темами;

– прийняття рішень і управління. В якості вхідних сигналів використовуються різні критерії опису стану системи, а на виході системи з'являється ознака прийнятого рішення;

– прогнозування або апроксимація результатів навчання з обґрунтуванням висновків на навчальних прикладах;

– стиснення даних. Нейронні мережі здатні виявляти взаємозв'язки між різними параметрами і представляти дані великої розмірності більш компактно, в разі якщо дані тісно взаємопов'язані між собою.

Основною перешкодою на шляху побудови навчальних систем на основі штучних нейронних мереж є необхідність роботи з неточністю, невизначеністю і частковою істинністю. Успіху в розвитку інтелектуальних систем, зокрема ДН, можна досягти шляхом комбінації теорії нечітких множин, нейронних мереж, генетичних алгоритмів і імовірнісних обчислень. Нечітка логіка лежить в основі методів роботи з неточністю, гранулювання інформації, наближеними міркуваннями і обчисленнями зі словами. Нейрообчислення відображають здатність до навчання, адаптації та ідентифікації.

Імовірнісні обчислення забезпечують базу для управління невизначеністю. Генетичні алгоритми (ГА) дозволяють систематизувати випадковий пошук і досягати оптимального значення характеристик.

При оцінці знань здобувача можна використовувати механізми ГА. Даний алгоритм підвищує якість підготовки учнів за рахунок адаптивного формування набору завдань. Реалізація методик навчання на основі індивідуальних маршрутів сприяє розвитку професійної самостійності здобувачів, підвищення професійного інтересу і індивідуалізації навчання. Підхід ГА реалізується за допомогою методу випадкового глобального пошуку, який копіює механізми

природної біологічної еволюції. Він використовується для вирішення завдань, пов'язаних з перебором безлічі варіантів.

Розроблено багато додатків в цій області [1, 2]. У дослідженнях [3, 4] обговорюється інтелектуальна адаптована система, яка реалізує якісні дистанційні курси на основі інтелектуальних навчальних систем. Запропонована система інтегрує знання, які включаються в систему на етапі її проектування. Обговорюються питання використання технологій глобальної мережі Інтернет і досягнень в області ШІ для створення перспективних навчальних систем, які дозволяють адаптувати навчальний процес під конкретного учня з урахуванням його індивідуальних характеристик. ІС дозволяють динамічно здійснювати інтерактивну допомогу на рівні підказок, прикладів або пояснень.

Стрімкий розвиток ІС дозволяє створювати сприятливі умови для отримання повноцінного, якісного та конкурентоспроможного освіти всім членам суспільства, незалежно від їх фізичних можливостей. Адаптовані до індивідуальних потреб учнів інтелектуальні системи дистанційного навчання дозволяють створити оптимальні умови для навчання, які сприяють підвищенню доступності та якості освіти. Інформаційна система для людей з обмеженими можливостями являє собою складну інтелектуальну систему, яка включає в себе сукупність функціональних компонентів, кожна з яких забезпечує необхідну якість навчання, носить динамічний характер і дозволяє адаптувати таких людей в суспільство. Можлива нерегулярність відвідин навчальних занять в установі, пов'язана з обмеженням пересування, замінюється навчанням у зручний і відповідний час. Гнучкість структури навчального процесу дозволяє врахувати потреби і можливості кожного здобувача, його інтереси і індивідуальний темп просування по матеріалу. Основна перевага дистанційної системи в навчанні полягає у відсутності суворої прив'язки до місця і часу проведення занять, в індивідуалізації навчання за рахунок адаптації рівня і форми навчального матеріалу, виходячи з індивідуальних особливостей кожного здобувача. Також з'являється можливість

організації полегшеного режиму навчання: скорочується кількість годин навчального навантаження, нормується кількість часу, проведеного за комп'ютером тощо.

Якість ДН визначається якістю програмного забезпечення і навчальних материалів, що використовуються в системі дистанційного навчання. Основними показниками якості, що характеризують програмний продукт, є функціональні можливості, надійність, практичність, мобільність і т. д.

1.4 Інтегрування методів ШІ в освітнє середовище Moodle

1.4.1 Характеристика освітнього середовища Moodle. Освітнє середовище Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) є однією з вільно розповсюджуваних систем, яка дозволяє ефективно проводити мережеве навчання, створювати курси і реалізувати сучасні дистанційні освітні технології. Використання мережі Інтернет як каналу обміну інформацією дає можливість організації мережевого навчального процесу за допомогою вбудованих розширених сервісів інтерактивного діалогу між здобувачами і викладачем, здійснюючи контроль знань на різних етапах дистанційного процесу. У ході навчання студенти отримують доступ до багатьох навчальних курсів, а викладачі можуть організувати навчальний процес, використовуючи такі можливості Moodle: проведення занять, розробка індивідуальних завдань, тестів і багато іншого. Широкі можливості для комунікацій – одна з найсильніших сторін Moodle. Система Moodle має свої особливості функціонування.

- Система спроектована з урахуванням досягнень сучасної педагогіки з акцентом на взаємодію між учнями у вигляді обговорення;
- Може використовуватися як для дистанційного, так і для очного навчання;
- Має простий і ефективний web-інтерфейс;
- Дизайн має модульну структуру і легко модифікується;

- Підключаються мовні пакети, які дозволяють добитися повної локалізації;
- Ті, що навчаються, можуть редагувати свої особисті облікові записи, додавати фотографії;
- Кожен користувач може вказати своє локальне поле часу, в яке для нього будуть переведені всі дати (наприклад, терміни виконання завдань);
- Підтримуються різні структури курсів;
- Кожен курс може бути додатково захищений за допомогою кодового слова;
- Багатий набір модулів-складових для курсів: чат, опитування, форум, глосарій, робочий зошит, урок, тест, анкета, Scorn, Survey, Wiki, семінар, ресурс;
- Зміни курсу з моменту останнього входу користувача в систему можуть відображатися на першій сторінці курсу;
- Майже всі тексти, що набираються, можуть редагуватися вбудованим WYSIWYG- редактором;
- Всі оцінки завдань можуть бути зібрані на одній сторінці;
- Доступний повний звіт по роботі користувача в системі, з графіками і деталями взаємодії з різними модулями;
- Можливе налаштування e-mail (розсилки новин, форумів, оцінок і коментарів викладачів).

На сьогоднішній день можна підключитися до Moodle за допомогою смартфона або планшета з будь-якого місця: вулиці, транспорту та ін., в результаті чого здобувач зможе більш раціонально використовувати свій вільний час і теоретично застосовувати Moodle не тільки в ролі системи ДН, а й в якості повноцінної системи мобільного навчання. Виникають деякі проблеми при реалізації даної технології, осуільки Moodle спочатку не була запрограмована для спеціалізованої роботи і підтримки мобільних пристроїв. Для вирішення даної проблеми в співтоваристві Moodle існує кілька підходів,

які можна класифікувати за напрямками: серверне, клієнтське і клієнт-серверне. Можливість використання LMS (Learning Management System) Moodle в якості повноцінної системи мобільного навчання дуже зручна, але ця можливість вимагає додаткових витрат для установки на сервер і налаштування спеціального програмного забезпечення. Існуючі проекти в цьому напрямку не універсальні або знаходяться в стадії розробки. Вони не гарантують сумісності з усіма версіями Moodle.

1.4.2 Постановка завдання. Необхідно розробити інтелектуальну технологію і систему дистанційного навчання для постановки лабораторних робіт як компоненту Moodle на основі сучасних методів штучного інтелекту з метою вивчення новітніх електронних технологій в лабораторіях колективного користування.

Ефективність навчання на основі СДН залежить від багатьох чинників: того, хто навчається (вік, пам'ять, зацікавленість, базова освіта, психологічний портрет і т.д.). Існують також додаткові вимоги до СДН для людей з обмеженими можливостями в залежності від їх фізичних і психологічних особливостей. Впровадження розробленої СДН дозволяє поліпшити якість навчання, що сприяє соціальній адаптації цих людей в суспільстві. Використання підходів ШІ: нейронних мереж, генетичних алгоритмів та ІС дозволяє прогнозувати результати навчання і оперативно управляти процесом отримання знань. З'являється необхідність обробки величезного потоку багатовимірних даних в реальному масштабі часу, яку можна вирішувати за допомогою високопродуктивних обчислювальних кластерів. Провідні країни світу використовують і вдосконалюють можливості суперкомп'ютерів для рішення особливо складних завдань науки, освіти, економіки, для формування довгострокових прогнозів різних областях. У зв'язку з цим Україна прагне слідувати загальним світовим тенденціям і збільшує свої ресурси високопродуктивних обчислень. Харківський національний університет радіоелектроніки та кафедра МЕЕПП постійно слідкують за досягненнями світового рівня, результатами науково-дослідних робіт за різними науковими

проектами в сфері ІТ-технологій та реалізацією розроблених програм за допомогою новітнього обладнання на базі потужних обчислювальних кластерів. У тому числі за такими науковими напрямками:

- Розробка програмного забезпечення для високопродуктивних обчислень;
- Рішення ресурсномістких обчислювальних завдань в області мікро- та наноелектроніки, електродинаміки, вакуумної електроніки великих потужностей тощо;
- Рішення складних завдань в біотехнологіях та біомедицині;
- Застосування інноваційних суперкомп'ютерних технологій в космічних дослідженнях;
- Обробка даних мультимедійних систем і віртуальної реальності;
- Розвиток телекомунікаційних комп'ютерних мереж для віддаленого доступу до ресурсів колективного користування кафедр, факультетів та наукової бібліотеки.

1.4.3 Інтелектуальна система дистанційного навчання. Розробка ІС ДН на основі підходів ШІ має модульний характер.

Інтерфейс системи дозволяє здійснити реєстрацію здобувачів, побудову моделі здобувача і вибір моделі навчання. Основними модулями ІС ДН є:

– інформаційний блок, який містить методи і засоби зберігання інформації, включає в себе розробку баз даних, баз знань, електронні підручники, електронні бібліотеки, каталоги, довідкову систему у вигляді пошукової системи і навчальних консультацій (чат, форум);

– інтелектуальний блок, який здійснює обробку багатовимірних даних в режимі реального часу на основі підходів ШІ (НМ, ГА) і прогнозування результатів навчання;

– навчальний блок, за допомогою якого реалізуються методи, засоби і форми передачі навчальної інформації, спрямовані на конкретного студента з урахуванням його індивідуальних характеристик. Особливістю даного блоку є організація виконання лабораторних і практичних робіт в on-line режимі.

Організація безперебійного доступу до швидкісного інтернету є одним з найбільш складних завдань для практичної реалізації;

– контролюючий блок призначений для оцінки знань здобувачів, відстеження процесу навчання і успішності;

Дана система працює таким чином. Після реєстрації здобувач здійснює вибір предмета навчання. Потім система пропонує пройти тестування для побудови моделі здобувача і визначення його характеристик. Дана процедура визначає ознаки того, хто навчається за такими трьома складовими:

– інтелектуальний потенціал особистості для визначення рівня інтелекту і здатності засвоєння навчального матеріалу в тому чи іншому вигляді;

– мотиваційний потенціал особистості, який складається із сукупності цілей і потреб того, хто навчається;

– психологічний, фізіологічний і вольовий потенціали особистості, які забезпечують подолання труднощів при досягненні мети, допомагають швидко і оперативно реагувати на ті чи інші ситуації.

Вхідними даними інтелектуальної системи є індивідуальні ознаки, побудовані у вигляді часових рядів, що характеризують кожного здобувача.

Запропоновано наступний укрупнений алгоритм побудови ІС ДН.

Крок 1. Реєстрація в системі дистанційного навчання. Вибір предмета і тривалості навчання.

Крок 2. Побудова моделі того, хто навчається з урахуванням його спеціальних особливостей (за допомогою тестування) і розробка бази даних.

Крок 3. Інтернет-сервер приймає запити від користувача і передає дані запита інтерпретатору серверних сценаріїв, який реалізує основну логіку програми, обробляє надходять від користувача дані.

Крок 4. Попередня обробка даних і навчання інтелектуальної системи.

Крок 5. Організація доступу в інтернет залежно від предмета навчання і навчального курсу.

Крок 6. Робота з «Навчальним блоком», де студент знайомиться з обраним теоретичним матеріалом і виконує практичні, лабораторні та самостійні роботи. Вивчення інноваційних технологій на сучасному віртуальному обладнанні.

Крок 7. Контроль знань . Прогнозування результатів навчання па основі підходів ШІ.

Крок 8. Комплексна оцінка знань.

Крок 9. Оперативне управління процесом дистанційного навчання.

Таким чином, побудова інтелектуальної системи дистанційного навчання, у тому числі для людей з обмеженими можливостями, актуальна в сучасному суспільстві. Дана система дозволяє ефективно освоювати новітні інформаційні технології на сучасному обладнанні і забезпечує оперативне управління процесом навчання. Інтелектуальна система має ряд переваг:

– зручний інтерфейс для ефективної роботи з ІС ДН;

– враховуються індивідуальні характеристики і особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами. Можна адаптувати навчальний процес під конкретного здобувача з урахуванням його індивідуальних характеристик;

– обробка багатовимірних даних на основі підходів ШІ і прогнозування результатів навчання;

– створюється оптимальна модель навчання за допомогою методів ШІ;

– можливість виконання лабораторних і практичних робіт в реальному масштабі часу на обчислювальних кластерах;

– здатність системи до розширення за рахунок модульної структури ІС ДН;

– можливість розподілених обчислень для обробки багатовимірних даних.

2 СТРУКТУРА ВІРТУАЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО МАКЕТА

Розроблюючи віртуальний лабораторний практикум та аналізувавши існуючі аналогічних СДН, підібрані найбільш відповідні програмні пакети які були необхідні для системи лабораторного практикуми, та для даної розробки. Пакети які використовувались для створення цієї системи:

- Adobe Animate (Adobe Flash CC) для створення програмованих інтерактивних практикумів з кліками;
- Macromedia Flash для інтерактивних практикумів з кліками;
- Adobe Photoshop CS 6 для редагування дизайну;
- CorelDRAW для лекційного та відео матеріалу лекцій;
- Sony Vegas Pro для редагування запису;
- Bandicam та Fraps для запису відеолекційного матеріалу;
- Adobe Audition для обробки звуку, та створення аудіо ефектів;
- OrCad для лекційного матеріалу та відео лекцій, редагування схем;
- Femlab (COMSOL Multiphysics), для вивчення моделювання на практиці та вивчення функціоналу на лекціях;
- HFSS, для вивчення моделювання на практиці та вивчення функціоналу на лекціях;
- AutoCad 2018 для вивчення трьохвимірного моделювання та показу відеоматеріалу щодо моделювання;
- Microwave Office для проектування ВЧ пристроїв, та вивчення функціоналу на практиці.

Чому було обрано саме ці пакети програм:

Adobe Animate може використовуватися для створення векторної графіки та анімації з подальшою публікацією в телевізійних програмах, онлайн-відео, на веб-сайтах, в веб-додатках і відеоіграх. Програма також підтримує растрову графіку, форматований текст, вбудовування аудіо і відео, і скрипти

ActionScript. Анімації можуть бути опубліковані в HTML5, WebGL, SVG, а також в застарілих форматах Flash Player (SWF) і Adobe AIR.

Вперше випущений в 1996 році як FutureSplash Animator, а потім перейменований в Macromedia Flash після придбання компанією Macromedia. Перейменований в Adobe Animate в 2016 році, щоб краще відображати позицію на ринку, оскільки більше третини всього контенту, створеного в Animate, використовує HTML5.

Ви можете створити динамічний контент завдяки Action Script 3.0, спрощеним мови програмування, адаптованому до Інтернету. Бібліотека зумовленого коду може спростити кодування для новачків. Ви також можете використовувати Flash Builder для створення Action Script.

Adobe Animate CC включає в себе додаткові функції: фреймворк, спеціально призначений для тексту, вилучення даних з нових форматів (XML, BIN, XFL) і можливість експорту флеш-анімацій в більшу кількість програм.

Анімації більш універсальні, динамічні і легше створені, ніж будь-коли раніше. Adobe Animate CC - відмінна програма для створення динамічного контенту, який можна відтворювати на всіх носіях.

В останні оновлення було додано безліч функцій, включаючи новий редактор руху, WebGL для анімації, контури змінної ширини, а також інтерполяцію контурів змінної ширини і анулювання об'єкта.

Adobe Animate CC також тепер підтримує файли проекцій і розширення HTML5.

Bandicam – програма має два режими. Один режим «Rectangle on a screen» дозволяє захоплювати скріншот або відео з екрану в певному місці і розмірі. Інший режим «DirectX / OpenGL window», який може записати ціль, створену в DirectX або в OpenGL.

У режимі «DirectX / OpenGL window» програма відображає кількість кадрів в секунду. Коли кількість FPS відображається зеленим кольором, це означає, що програма готова до запису, а коли запис починається, то колір

змінюється на червоний. FPS не відображається в режимі «Rectangle on a screen».

Bandicam може записувати відео розміром до 3840 × 2160, та може накладати звук під час захоплення відео. Також є можливим налаштування параметрів отриманого файлу (*.AVI, *.MPEG, *.WEBM, *.MP4, та інші), завдяки цьому є можливим зразу налаштувати розмір файлу у МБ та чіткість зображення.

Для створення та обробки растрової і векторної графіки було обрано графічні редактори такі як Adobe Photoshop CC і CorelDRAW, це редактори професійного рівня, вони поєднують простоту в роботі з безліччю реалізованих функцій і ефектів.

Adobe Audition (раніше випускався під назвою Cool Edit Pro) — професійний аудіоредактор для обробки аудіо і відеопродукції, що підримує мультитрекове, недеструктивне та деструктивне редагування.

Можливості:

- мультитрекове мікшування необмеженої кількості стереотреків;
- підтримка багатоканального високоякісного 5.1 звуку;
- одночасний живий запис до 80 доріжок;
- підтримка запису audio CD;
- більше 5.000 музичних лупів;
- експорт та імпорт великої кількості форматів, зокрема MP3, WAV, WMA Professional, AIFF, SND, Ogg Vorbis, AVI, WMV, і DV;
- більше 50 високоякісних аудіоефектів, інструментів для очистки звуку та майстерінгу;
- підтримка DX та VST плагінів;
- проекти можуть бути з'єднанні між Audition, Adobe Premiere Pro, та Adobe After Effects;
- файли проектів мають розширення .SES.

Sony Vegas сімейство професійних програм для многодорожечной запису, редагування і монтажу відео і аудіо потоків від компанії MAGIX і Sony.

Vegas пропонує необмежену кількість відео та аудіо-доріжок, просунуті інструменти для обробки звуку, підтримку багатоканального введення-виведення в режимі повного дуплексу (для виведення сигналу можна задіяти 26 фізичних виходів з незалежною шиною мікшування на кожному), Ресемплінг в реальному часі, автоматичне створення кроссфейдов, синхронізація за допомогою MIDI Time Code і MIDI Clock, дизеринг (з нойс-шейпінгом) на виходах підгруп і 24/32-розрядний звук з частотою дискретизації 192 кГц. Для обробки звуку в реальному часі можна встановити в розрив кожної доріжки четирёхполосний параметричний еквалайзер і компресор, а також використовувати 32 посилання на модулі формату DirectX. Підтримує часткове перекодування DV матеріалу. Внутрішні операції виконуються в колірному просторі RGB. У всі версії Vegas Pro можна додати нові спецефекти і переходи, що підтримують формат Open FX.

Крім того, програма підтримує і такі сучасні функції, як робота з декількома процесорами і двома моніторами.

Присутня можливість імпорту файлів MPEG / AC3 з DVD-камкордера. Vegas дозволяє переносити файли VOB з AC3 аудіо каналом прямо на таймлайн.

Можливість експорту готового матеріалу в формати відео MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, AVI, QuickTime, RealVideo, Windows Media Video, Ogg, SWF та інші.

Vegas використовується для обробки відео і аудіоконтенту, а також, як екзотика, для обробки фото. Також іноді він може використовуватися для створення 3D-motion графіки.

Також програми які використовуються для лабораторних практикумів, саме за якими і будуть створюватись відеоуроки та інтерактивні лабораторні практикуми:

- OrCAD - потужне рішення для розробки друкованих плат. Містить схемний редактор, редактор друкованих плат, менеджер обмежень і правил, автотрасувальник, функції аналізу цілісності сигналів, а також все необхідне для імпорту даних, стикування і виведення виробничих файлів. Інструменти OrCAD мають повністю відкриту архітектуру. Це означає, що ви можете додати унікальну функціональність, яка буде інтегрована в програму у вигляді готових додатків, або ви можете побудувати додаткові функції і маршрути самостійно;
- COMSOL Multiphysics (Femlab) - Програмна платформа для чисельного моделювання та оптимізації пристроїв і процесів різноманітних фізико-хімічних систем, яка знаходить застосування у всіх сучасних областях проектування, виробництва і інноваційних наукових дослідженнях. Пакет включає в себе багатофункціональну базову платформу, яка може доповнюватися модулями розширення. Модулі фізичних лінійок дозволяють ефективно моделювати окремо і в мультіфізіческом сполученні процеси механіки, акустики, гідрогазодинаміки, тепломассообмена, електромагнітні явища, хімічні реакції. Модулі інтеграції дозволяють використовувати в рамках розрахунку сторонні CAD-геометрії і дані математичного моделювання;
- ANSYS HFSS (High Frequency Structure Simulator) пропонує для електромагнітного моделювання кілька високоточних і просунутих решателей в частотної і тимчасової області, включаючи метод кінцевих елементів (FEM), метод моментів (MOM), метод фізичної оптики (PO) і метод стрибаючих променів (SBR). За допомогою HFSS інженери можуть розрахувати різні SYZ-параметри, візуалізувати тривимірні електромагнітні поля, а також оцінити якість сигналу, втрати передачі в тракті, неузгодженість імпедансів, паразитное взаємодія, випромінювання в дальній зоні і багато іншого. За допомогою вирішувача для перехідних процесів в HFSS є можливість моделювати різні тимчасові зміни в електромагнітних полях і оцінювати реакцію

систем в цілому, наприклад, при рефлектометрии в тимчасовій області (TDR), роботі георадаров (GPR), електростатичних розрядах (ESD), електромагнітних перешкодах (EMI) і ударах блискавок. HFSS є визнаним стандартом для вирішення електромагнітних завдань, з яким порівнюють всі інші комерційні вирішувачі;

- AutoCAD - це сучасна САПР для створення креслень і тривимірних моделей, максимально точна і продуктивна завдяки спеціалізованим функціях, направлених на створення проектів для машинобудування, архітектури, електротехніки та інших напрямків. До складу програмного пакету AutoCAD 2021 входять спеціалізовані інструментарії, настільні, мобільні і веб-додатки для роботи над проектами без будь-яких обмежень, а також нові функції, такі як журнал креслення. 3D-моделювання та –візуалізація. Моделювання тіл, поверхонь і мереж - Створюйте реалістичні тривимірні моделі свого проекту, використовуючи інструменти моделювання тіл, поверхонь і мереж. Тривимірна навігація (орбіта, видовий куб, штурвал) - Застосовуйте інструменти тривимірної навігації для обертання 3D-моделі, переміщення по орбіті, обходу і обльоту для демонстрації свого проекту. Візуалізація - Застосовуйте освітлення і фактури різних матеріалів для додання 3D-моделям реалістичного виду і для більш ефектною демонстрації своїх проектів;
- Microwave Office - Продуктивні інструменти синтезу фільтрів, змішувачів, ліній передачі та узгоджувальних ланцюгів, і майстер узгодження навантаження для проектування підсилювачів потужності забезпечують ефективну підтримку проекту на кожному з етапів розробки. Швидкі і високоточні методи моделювання забезпечують повноцінний аналіз схеми і можливість більш глибокого розуміння особливостей проекту завдяки різноманітному набору вимірювань в частотної і тимчасової областях, необхідних для точної оцінки і оптимізації розроблюваних пристроїв. Великі набори високочастотних

моделей розподілених ліній, компонентів поверхневого монтажу і бібліотеки моделей від провідних виробників монолітних і радіочастотних інтегральних схем забезпечують безпрецедентну точність моделювання на рівні реально створюваних пристроїв.

Інтерактивна частина практикуму буде відтворена за таким принципом: Відтворюємо дії які потрібно вивчити студенту та у тому самому пакеті програм який студент повинен освоїти за лабораторним практикумом, робимо попередньо запис та знімки за допомогаю Bandicam та Fraps, вони зберігаються в буфері обміну або на завантажуємо на сервер, далі в Adobe Photoshop CS 6 редагуємо файли та оптимізуємо іх для веб-сторінок та швидкого завантаження, виготовляємо кнопки щоб при наведені мишею вони підсвічувались або якось супроводжували студента, куди потрібно натискати, програмуємо клік кнопки у Flash CC для можливості студенту натиснути та перейти до наступного кроку. Далі потрібно записати звук, щоб супроводжувати студента якщо він загубиться серед практикуму або захоче детальніше дізнатись про пакет який він вивчає, відкриваємо Adobe Audition та кожен крок, кожну дію записуємо та стискаємо обробкою спеціально для оптимізації, таким чином аудіофайл не займав би забагато місця, після оптимізації та обробки є можливим вже імпортувати новий файл до практикуму та програмувати його шлях щоб студенти змогли крок за кроком пройти усі дії. Потрібно також запрограмувати аудіофайли, щоб грали лише на періодичних моментах коли студент взаємодіє з практикумом. Після усіх цих кроків експортуємо вже готовий файл з інтерактивною навігацією у форматі *.SWF та вони готові до запису на сайт.

Вище перераховані переваги були використані для створення лабораторного практикуму, завдяки практикуму легше обмінюватись та вивчати нову інформацію через всесвітню глобальну мережу Internet, за допомогою якої користувач може отримати доступ до навчальної програми. Також підручник може бути використаний на ПК, який не має доступ до локальної комп'ютерної мережі.

3 РЕАЛІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА

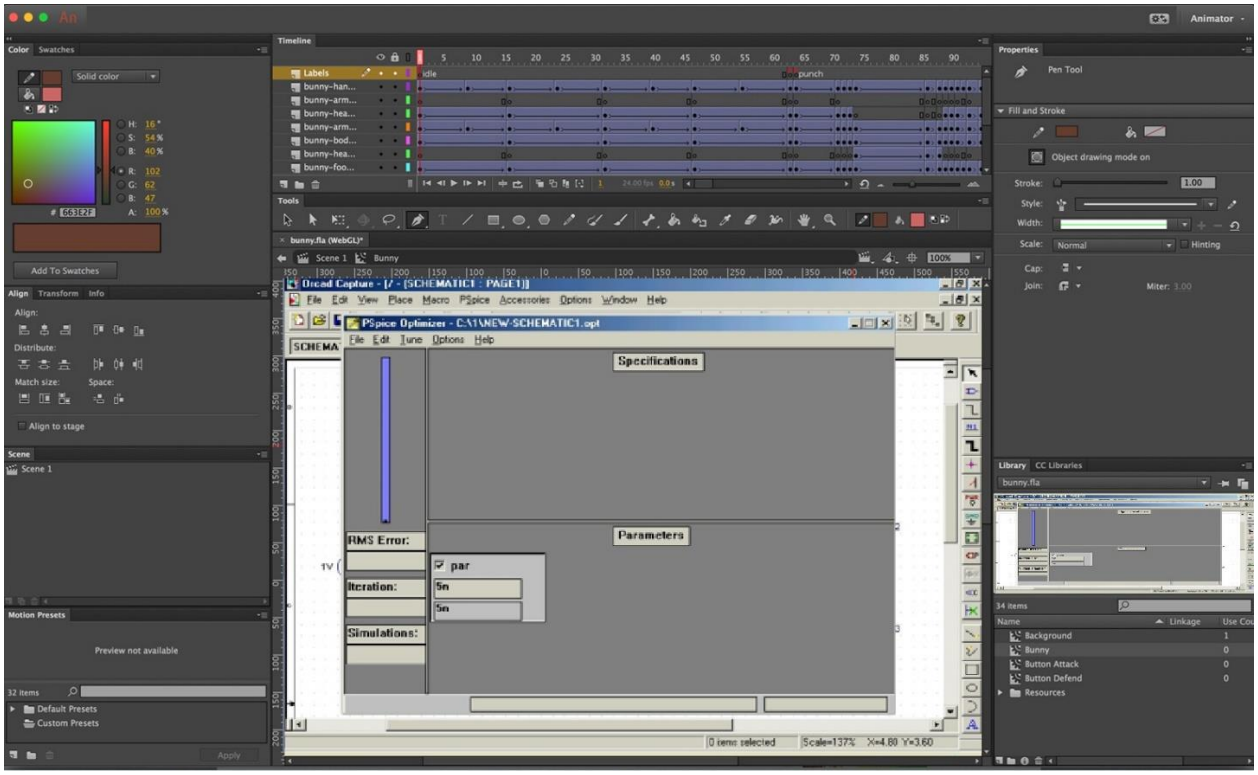

Рисунок 3.1 – Adobe Animate CC. Відеоінтерактив.

При запуску *.SWF файлу вы побачите відеоінтерактив (рисунок 3.1)

Для того щоб створити Flash *.SWF файл потрібно спочатку увійти в програму, для якої розробляється відеоінтерактив, та зробити знімок екрану з меню яке потрібно буде робити інтерактивним

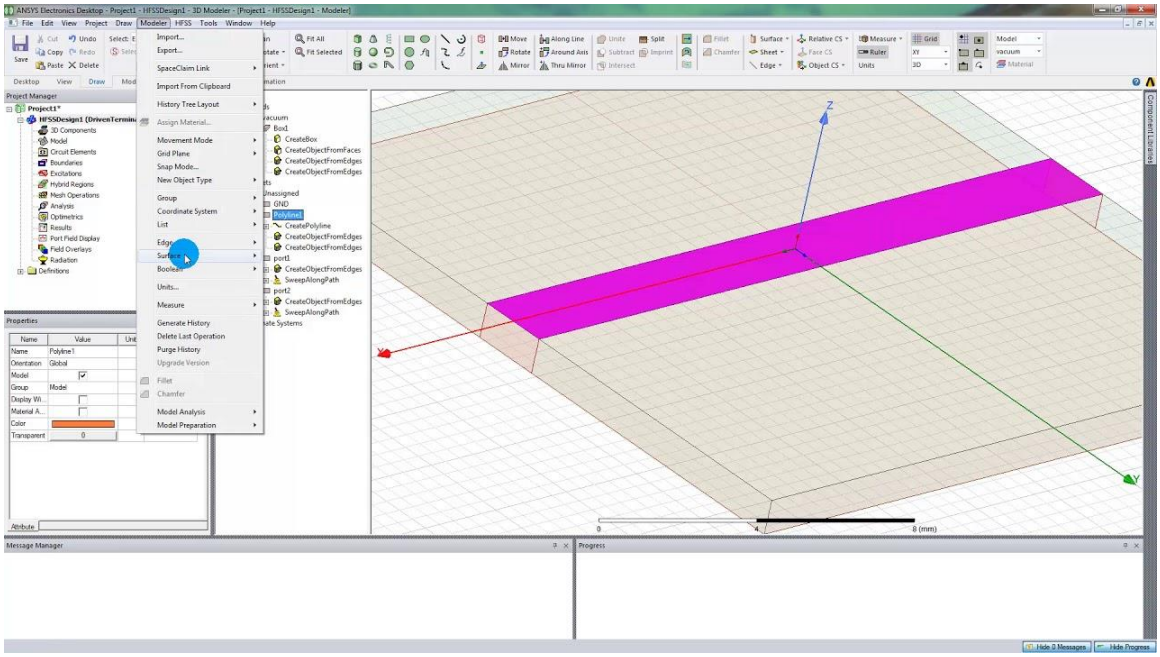

Рисунок 3.2 – Меню HFSS

Після знімку екрану потрібно імпортувати його у Adobe Photoshop CC та зробити анімовану модель кнопки

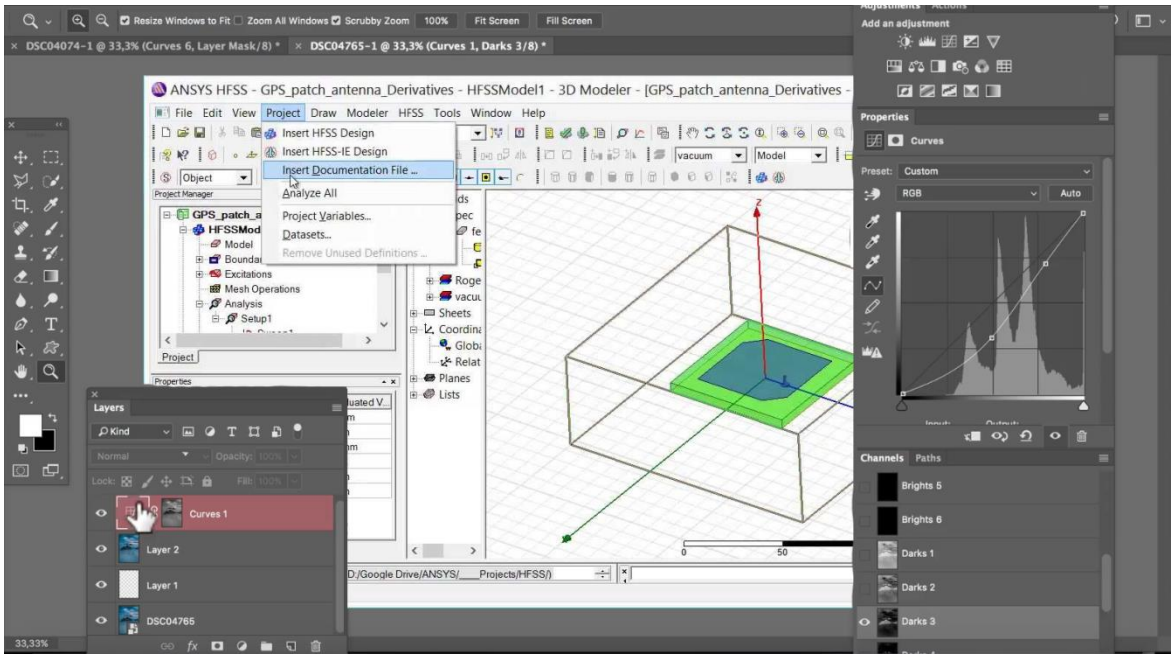

Рисунок 3.3 – Редагуванню файлу в Adobe Photoshop

І так для кожного кроку потрібно зробити знімок екрану а потім його обробити у Photoshop, коли усі кроки зроблено, можно заходити у Adobe Audition та записувати звуковий супровід для кожного кроку.

Рисунок 3.4 – Запис звукового супроводу для кроків у Flash через Adobe Audition.

Після запису усіх кроків потрібно їх зберегти та стиснути щоб файли не були занадто важкі у Мб.

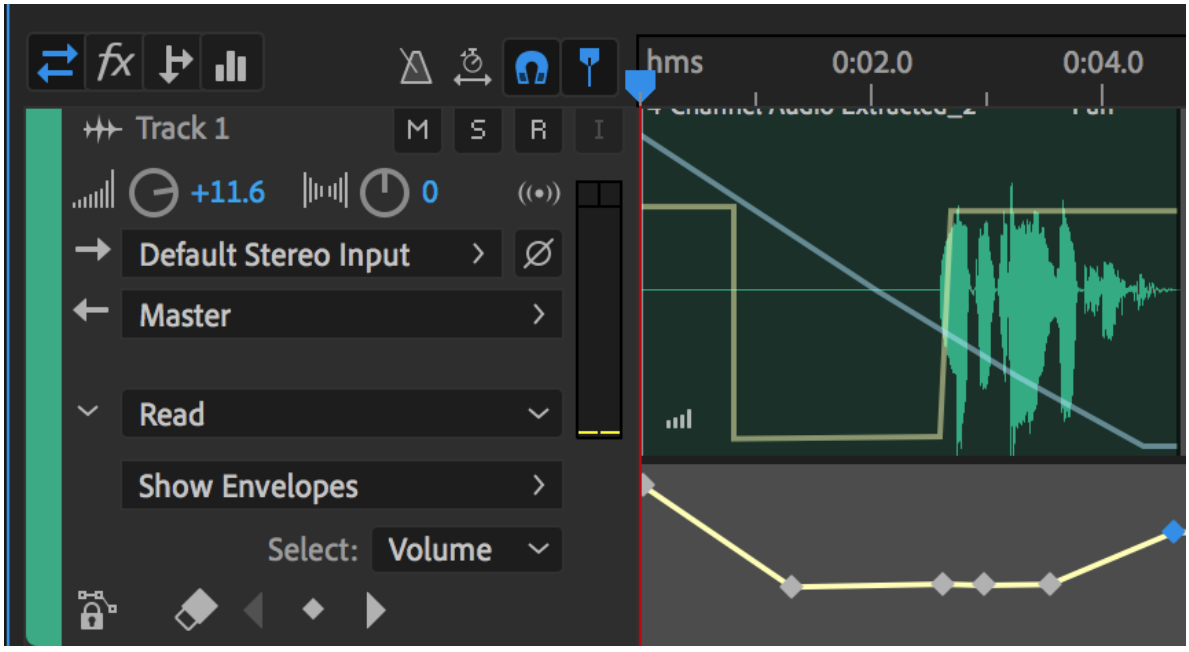

Рисунок 3.5 – Стиснення файлів

Рисунок 3.6 – Компресування

Очікуємо компресування файлів та після цього їх разом зі знімками екрану можна імпортувати в Adobe Flash, та після імпорту потрібно створити знімок екрану та підписати текст до цього кроку (рисунок 3.7).

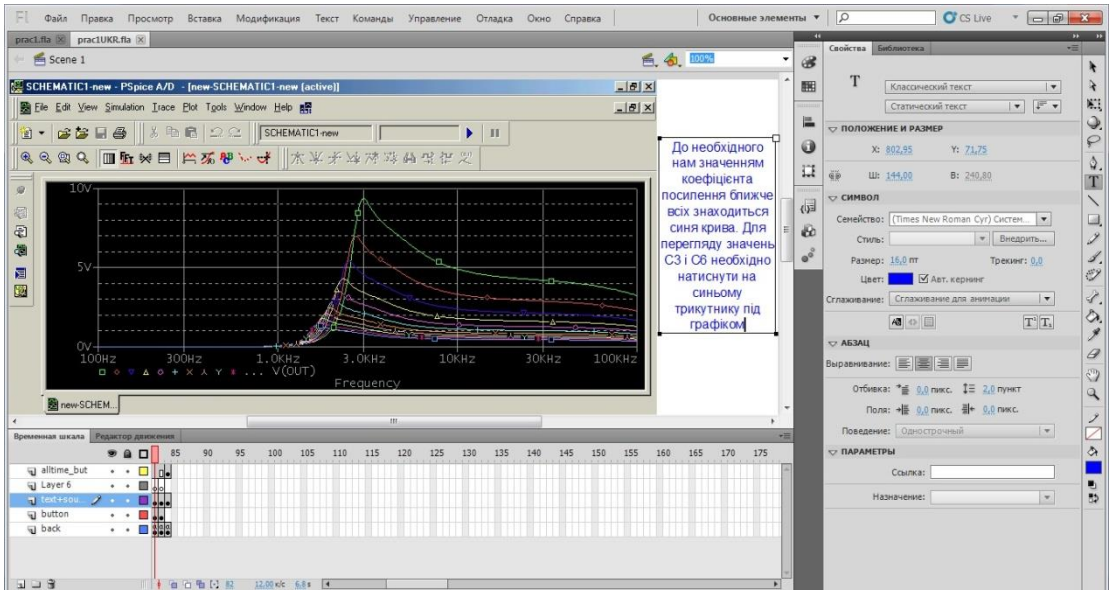

Рисунок 3.7

Тепер додамо в бібліотеку проекту звуковий супровід (рисунок 3.8)

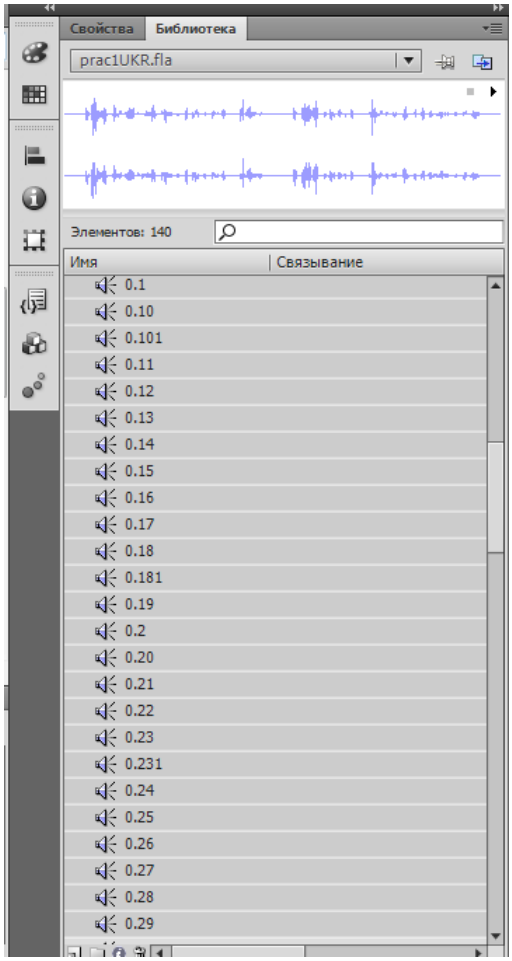

Рисунок 3.8

Після того як звуковий супровід додано його потрібно визвати на кадрі на якому він потрібен, для цього потрібно прописати його через мову програмування Flash – ActionScript 2.0, так як як приклад брався практикум з “Пакету прикладних програм у мікроелектроніці”, він був зроблений у Macromedia Flash, у старих версіях, тому був на мові ActionScript 1.0, було оновлено усе до ActionScript 2.0 щоб не выникло проблем перегляду файлу на екрані у користувачів, та щоб практикум був оптимізований, швидко завантажувався. Отже потрібно переписати повністю визов звукового супроводу на кадрі, кнопки, щоб після натискання програвався звук, та кнопки назад.

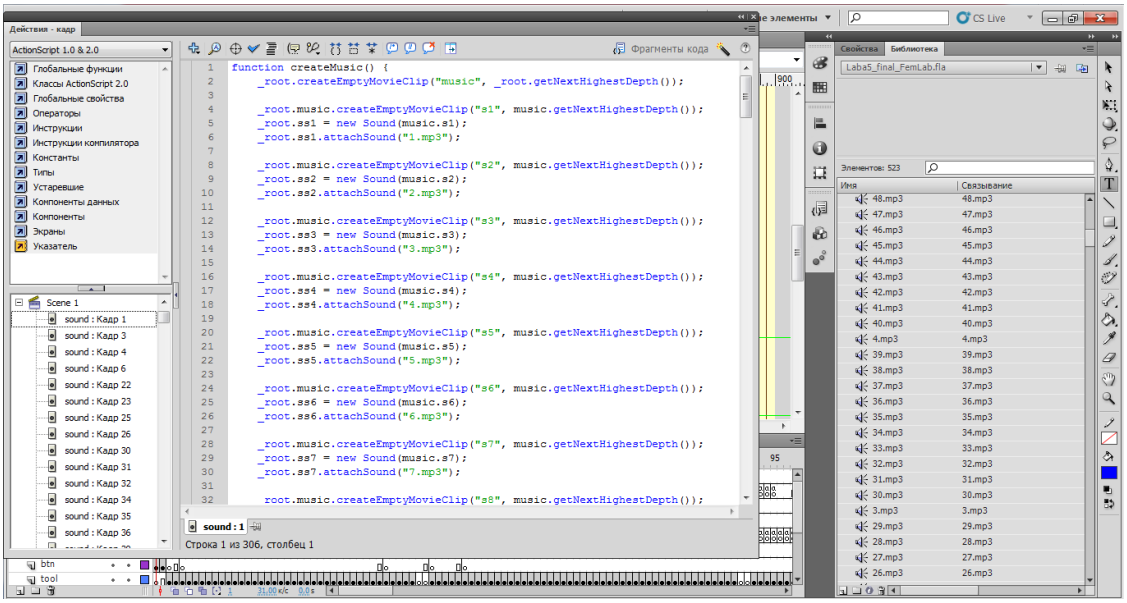

Рисунок 3.9 – Програмування звукового супровіду

Отже створемо деякий якір, до якого ми зможемо звертатись у кадрі щоб визвати його, та задамо йому параметр звуку (рисунок 3.9), нашого *.mp3 файлу, який мы записали раніше у Adobe Audition (рисунок 3.4).

Для цього можна виконати таку команду:

_root.music.createEmptyMovieClip(“Music”, _root.getNextHighestDepth());

Тут перша частина коду створює новий чистий кадр для звуку, та в другій половині коду встановлюється його глибина яка впливає на якому шарі буде знаходитись аудіо.

Далі таким чином створюємо чистий кадр для кожного кліпу та для прописуємо значення звуку до цього кадру:

_root.ss1 = new Sound(music.s1);

Отже було встановлено до якорів звук, але він не може бути визваний зараз тому що в біблотеці йому не присвоєно ім’я та в кадрах не задано порядку, отже спочатку присвоємо ім’я та імпортуємо аудіо у ActionScript 2.0:

Задамо ідентифікатор для виклику аудіо у коді. ПКМ на аудіо> Параметри.

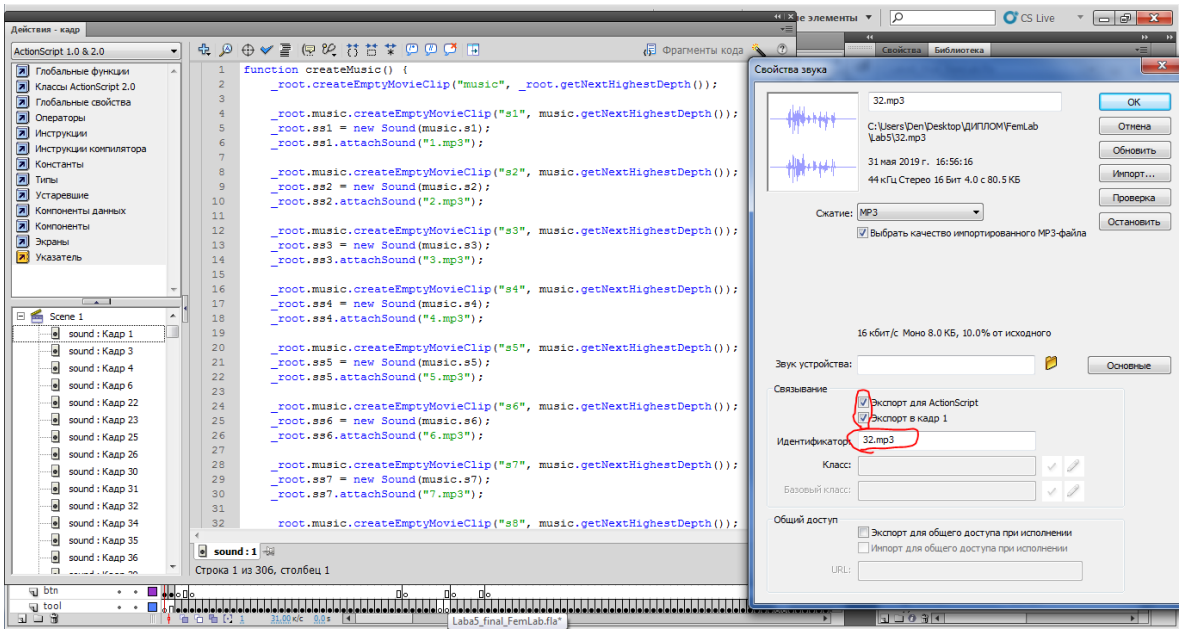

Рисунок 3.10 – Задаємо ідентифікатор для виклику у коді

Після задання ідентифікатора можна створити кнопки за допомогою яких при натисканні користувачем буде грати аудіо, для цього створюємо кадр в якому буде звук, та записуємо виклик першого якоря:

_root.ss1.start();

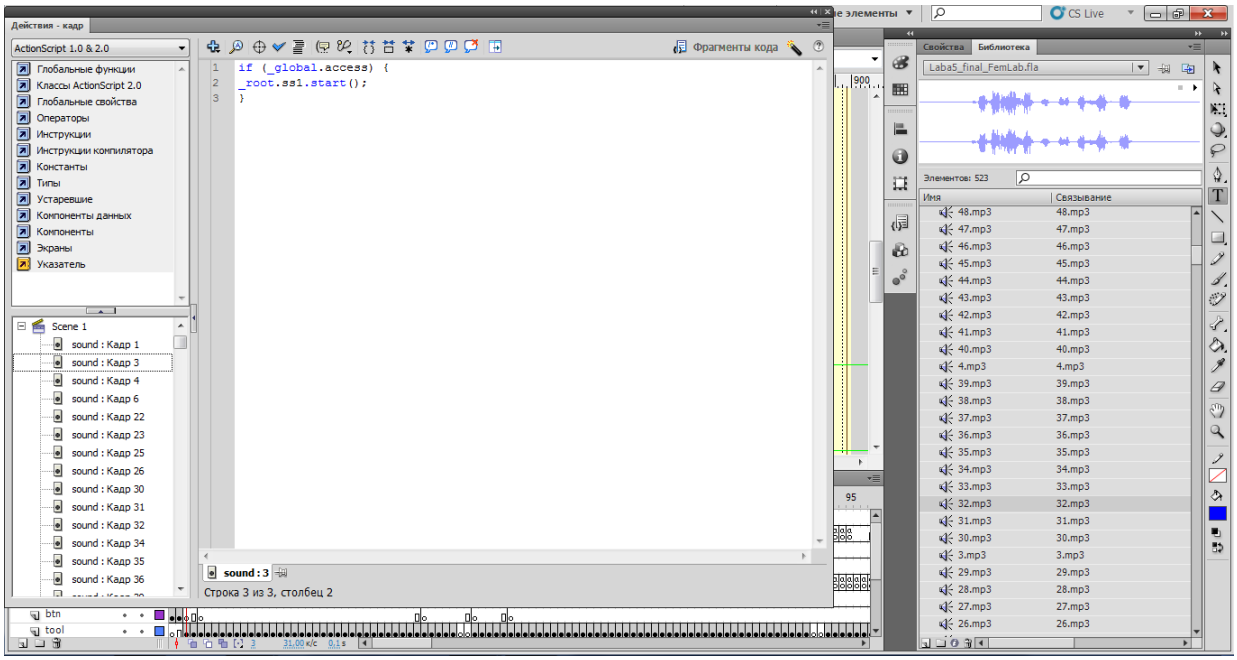

Рисунок 3.11 – Виклик аудіо супроводу при натисканні на кнопку

Тепер створимо саму кнопку, так як у нас вже є графічний дизайн кнопки намальований в Photoshop то імпортуємо його в бібліотеку та виносимо туди де хочемо бачити. Файл > Імпорт > Імпорт файлів до біблотеки.

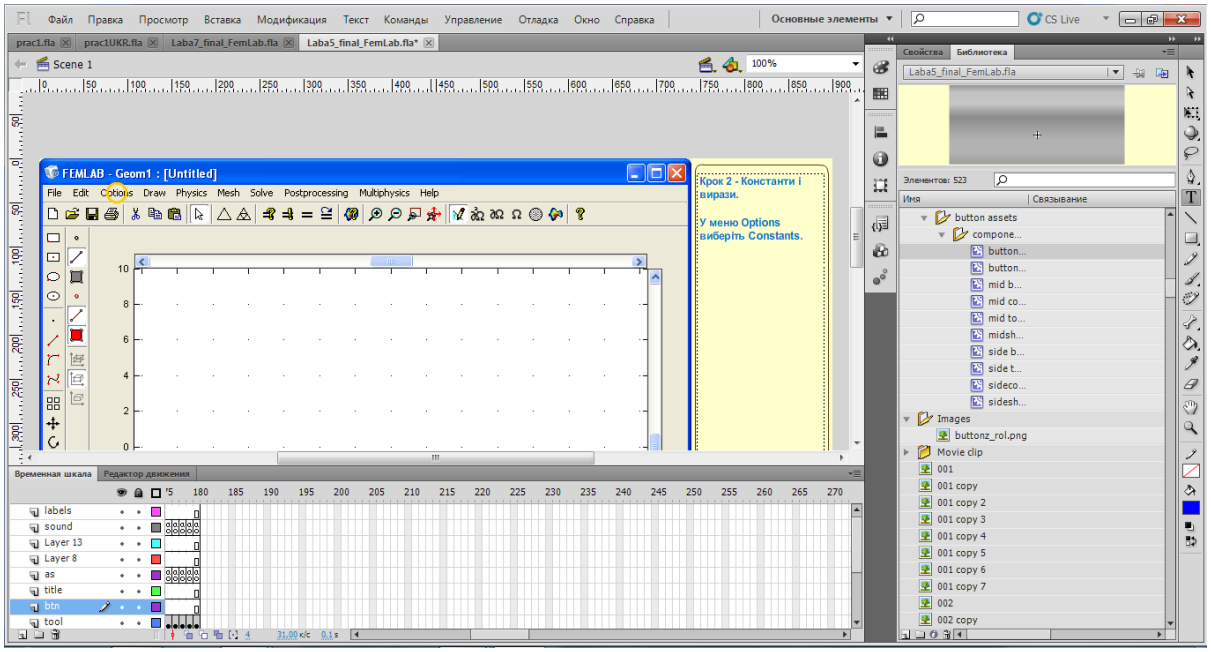

Рисунок 3.12 – Імпорт кнопки до бібліотеки

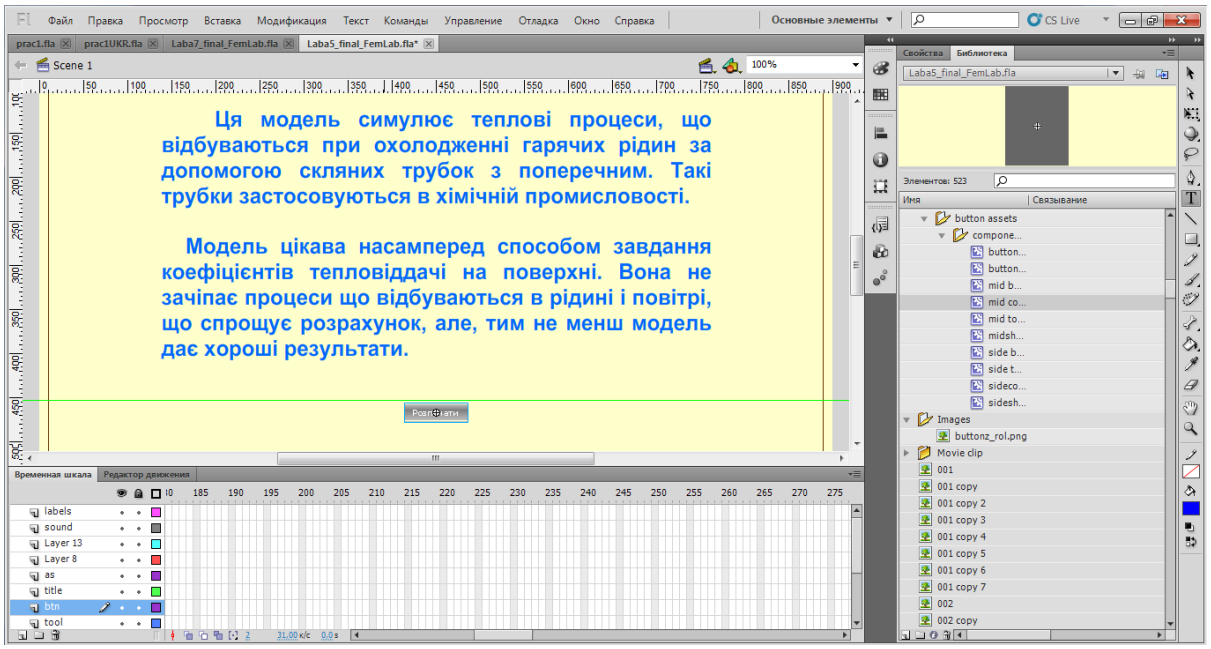

Рисунок 3.13 – Винесення кнопки на проект

Вибираючи зі списка з бібліотеки виберемо каркас кнопки та створимо декілька шарів, для тексту, для анімації, та для кліку

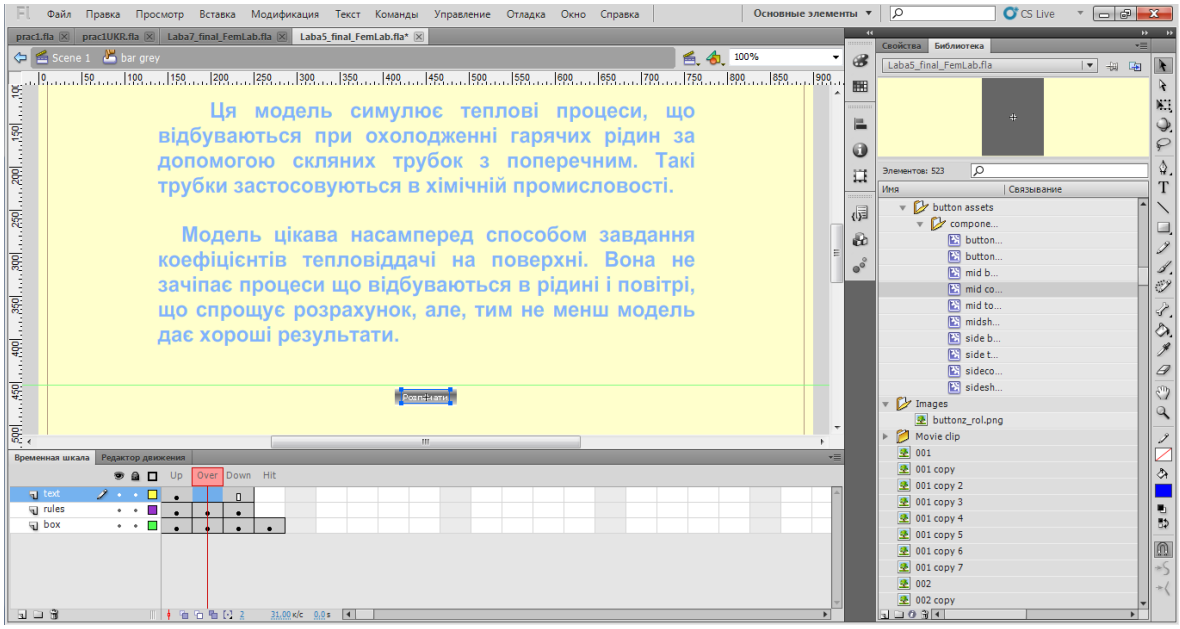

Рисунок 3.14 – Створення кнопки

Після створення кнопки потрібно задати їй параметри, щоб вона перегортала кадр на інший як сторінку, створимо новий шар та запишемо через ActionScript 2.0 наступні змінні:

```
b3.onRelease = function() {
  stopAllSounds();
  _root.gotoAndStop("step3"); }
```

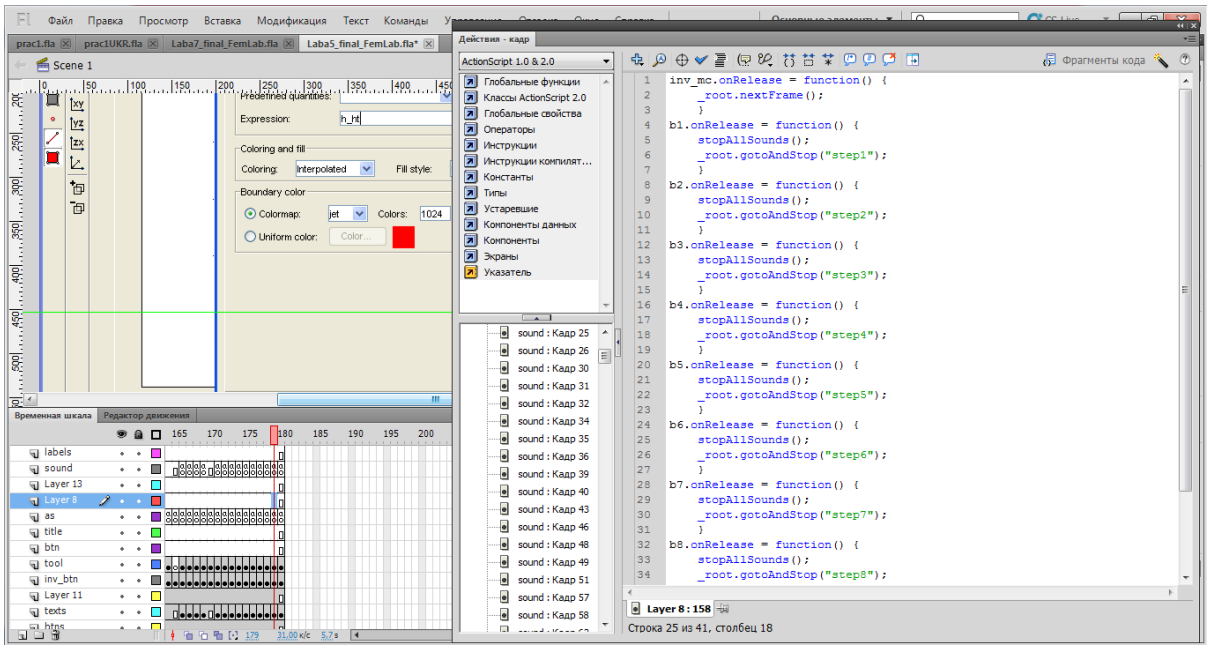

Рисунок 3.15 – Назначення атрибутів для кнопок

Таким чином вказуючи для кожної кнопки функцію припинити грати звуки з інших кадрів ми впевнимося що якщо користувач занатто швидко виконує роботу щоб аудіо не накладалося один на одне, та звісно перехід до наступного кроку (рисунок 3.15).

Також для кожного кадру потрібно зазначити анімацію кнопки, та програш звуку, тому на новому шарі дописуємо наступне:

```
stopAllSounds();
this.txt_mc.play();
```

Тобто зупинити інші звуки та грати саме звук цієї сцени та цього кадру, також друкуючи this.gotoAndStop("down"); ми викликаємо ту анімацію для якої було створено 3 нових шара (рисунок 3.14).

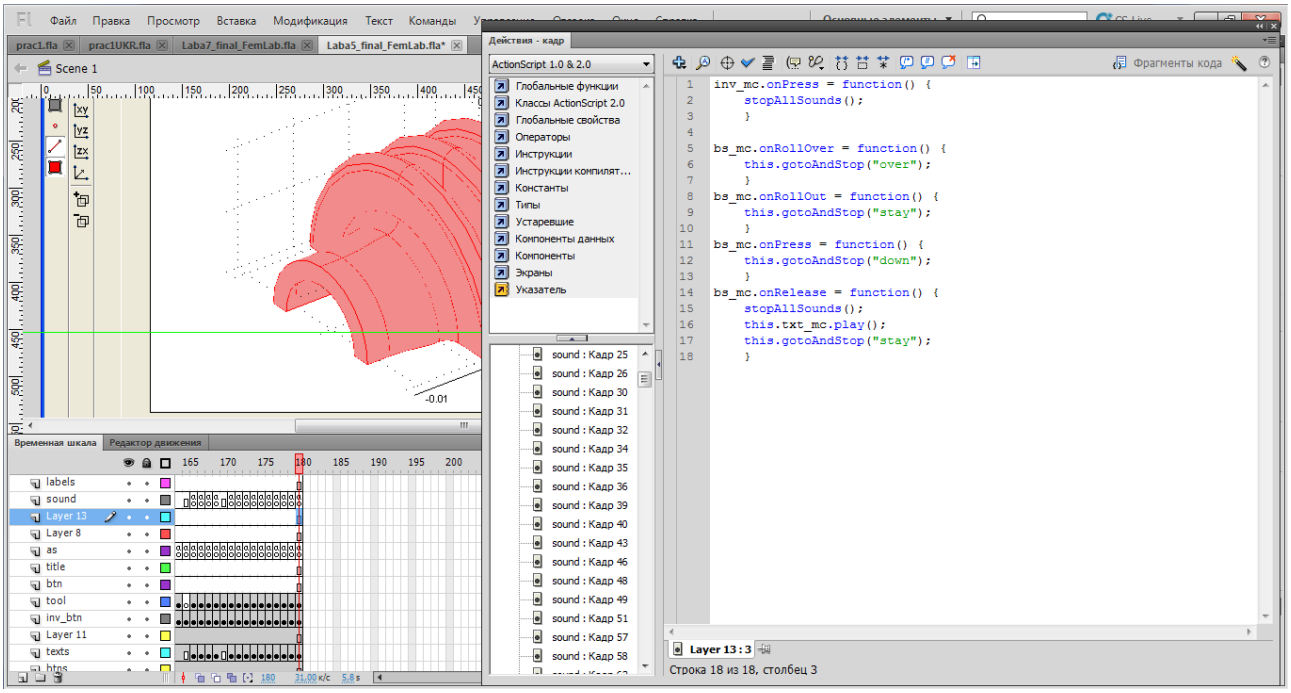

Рисунок 3.16 – Програмування кнопки

Потрібно повторити аналогічні дії для кожного кадру, та запрограмувати атрибути кожній кнопці на кожному кадрі, також потрібно записати їй функцію для переходу на наступну сцену, на наступний крок (рисунок 3.17). Після всіх дій інтерактивний відеопрактикум можно експортувати у *.SWF файл для

подальшої вставки на сайт (рисунок 3.18). Файл > Експорт > Експортувати відео.

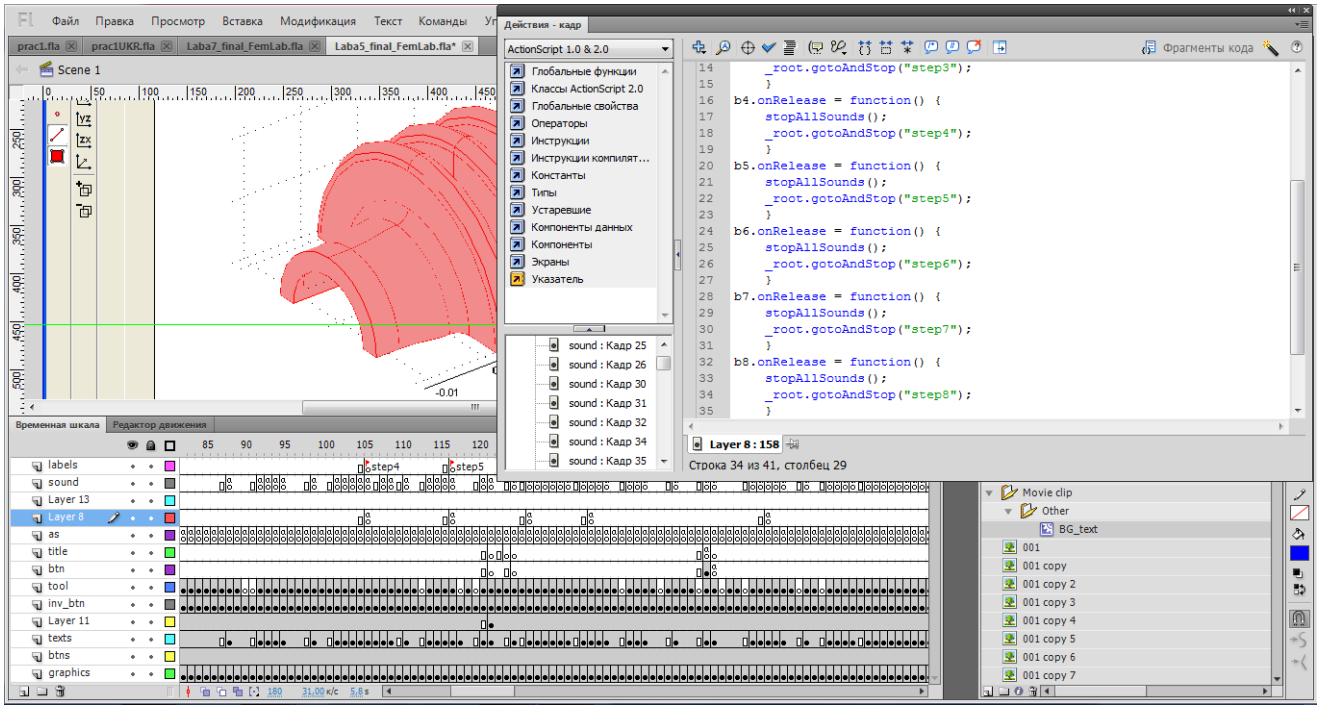

Рисунок 3.17 – Програмування атрибутів для кожного кадру та сцени

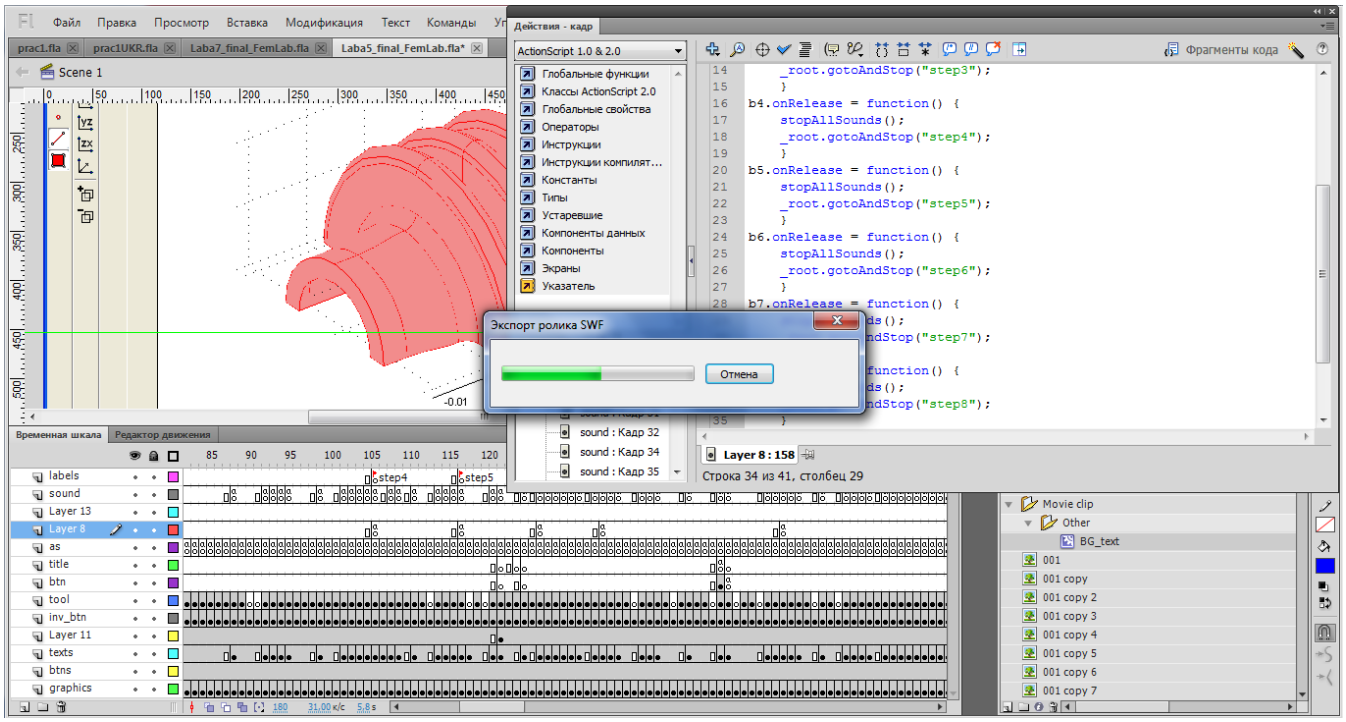

Рисунок 3.18 – Експортування проекту у *.SWF файл

3.1 Відеодемонстрації у лабораторному практикумі

Також у лабораторному практикуму є місце і для відеоуроків які покроково розбирають як дістатись користувачем тієї чи іншої мети. Після проходження відеоуроків користувач зможе повторити усі дії самостійно та навчитись користуватись програмами так, щоб вирішити і інші завдання.

Усі відеоуроки створювались у програмі Sony Vegas Pro, з записуванням звуку у Adobe Audition, тому файли скомпресовані та займають мало місця у Мб.

Запис навчальних роликів практичних занять здійснювалася за допомогою програми для захоплення зображень з області екрану монітора – Fraps та Bandicam. Головне вікно цієї програми зображено на рисунку 3.19.

Рисунок 3.19 – Головне вікно програми Fraps

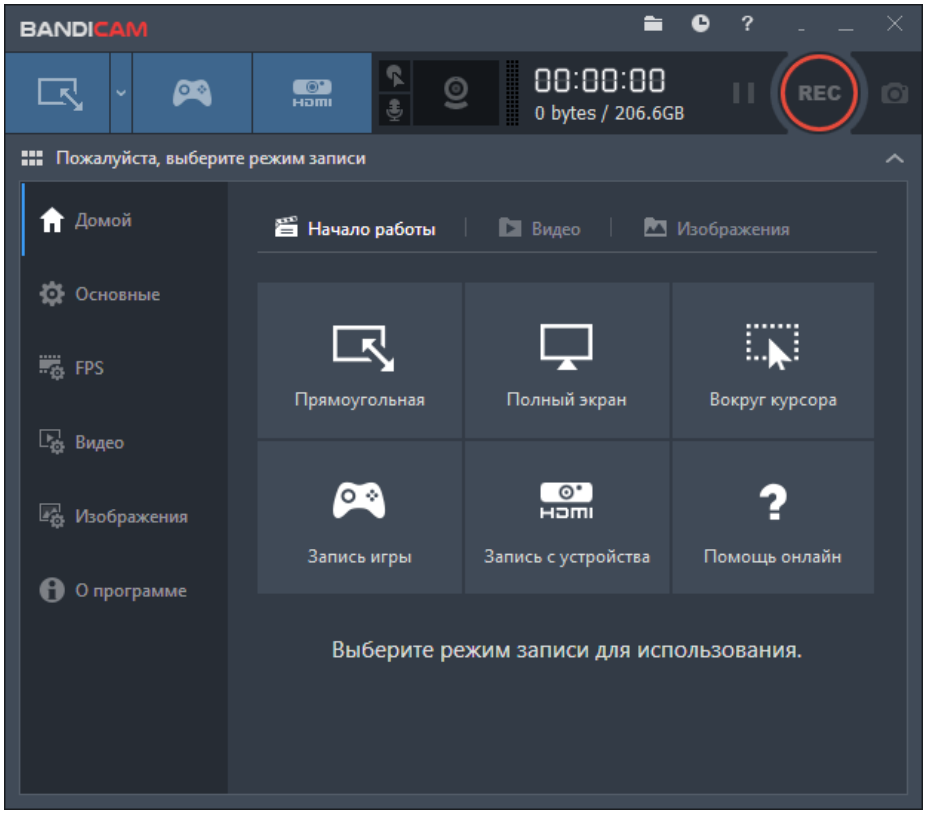

Рисунок 3.20 – Інтерфейс програми для запису екрану Bandicam

Після вибору області заходимо у програму та знімаємо кроки наших дій.

Після завершення натиснемо F12 для закінчення зйомки та імпортуємо відео у відеоредактор, в даному випадку – Sony Vegas Pro, головне вікно якого зображено на рисунку 3.21.

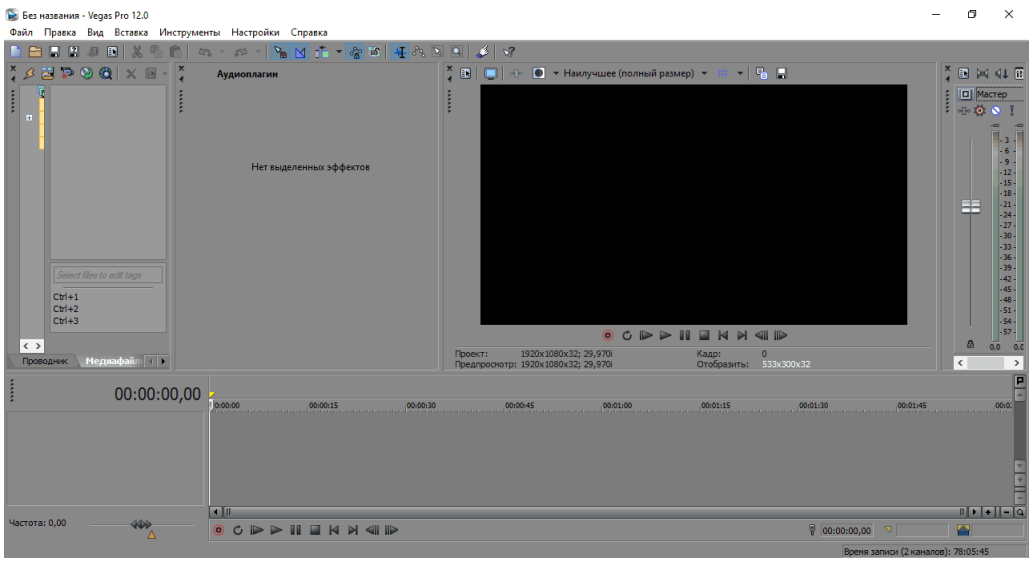

Рисунок 3.21 – Вікно програми Sony Vegas Pro

Після іпморту відео потрібно записати аудіо, можно записати одразу у Sony Vegas Pro, але нам потрібні стиснуті файли аудіо які займають мало місця тому знов переходимо у вже знайому нам програму – Adobe Audition (рисунок 3.22).

Після запису аудіо супроводу встановимо частоту знизу зліва у програмі, та натиснемо Файл > Експорт > Експортувати у MP3 > Виберемо якість звуку після стискання файлу, та швидкість з режимами каналів (рисунок 3.23).

Рисунок 3.22 – Adobe Audition

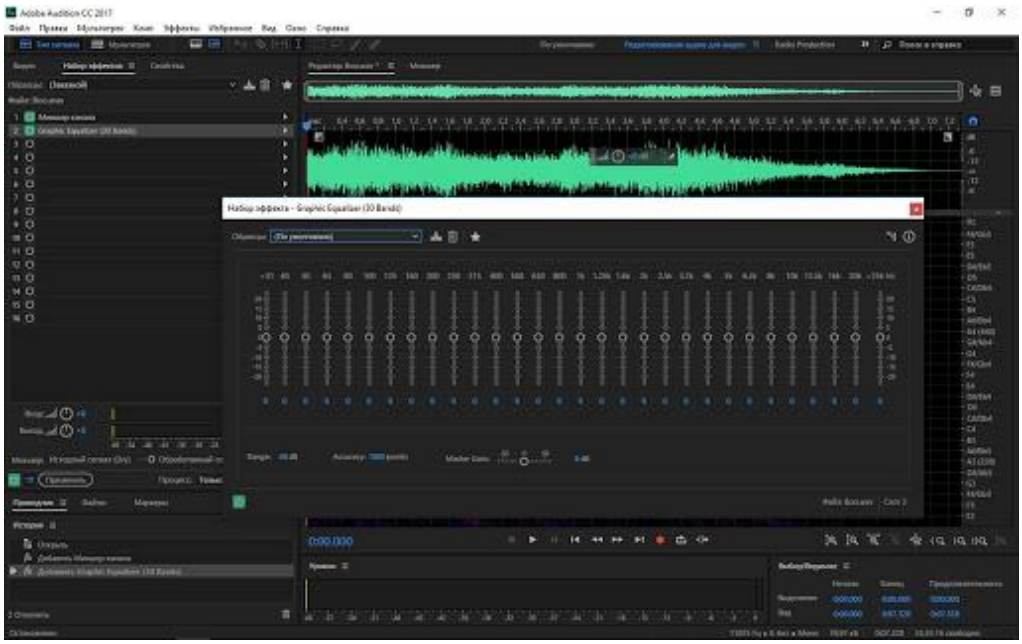

Рисунок 3.23 – Стискання файлу, вибір частоти та режиму каналів

Далі імпортуємо аудіо файлу у Sony Vegas Pro на часову лінію, на інший шар від нашого відео, там накладаємо аудіо щоб воно відповідало моменту кроку для якого воно було записано (рисунок 3.24). Аналогічну роботу проводимо для інших кроків, як показано на рисунку 3.25.

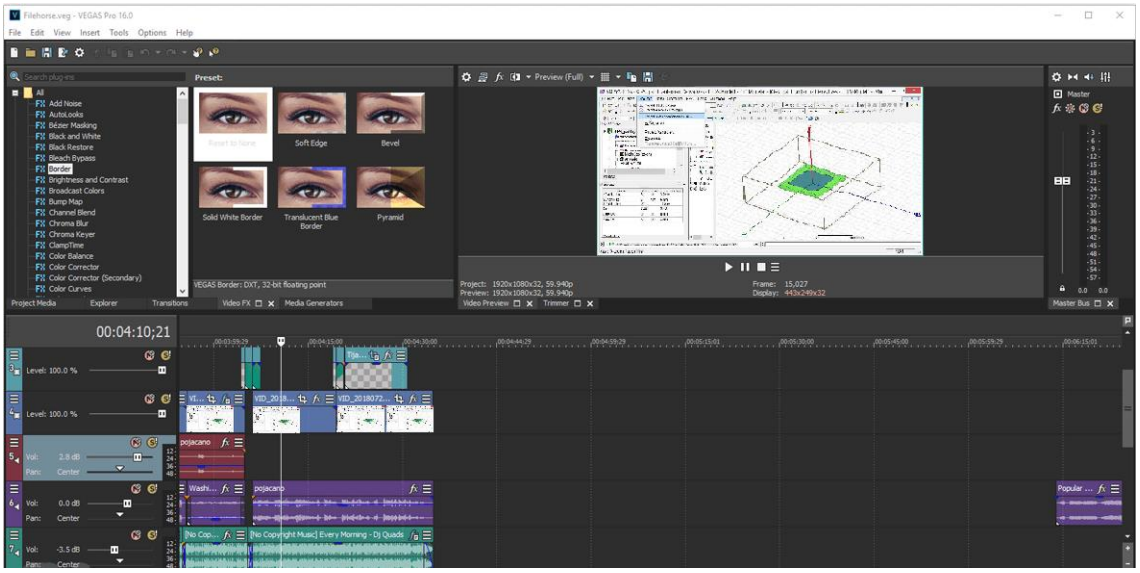

Рисунок 3.24 – Відеомонтаж одного кроку у Sony Vegas Pro

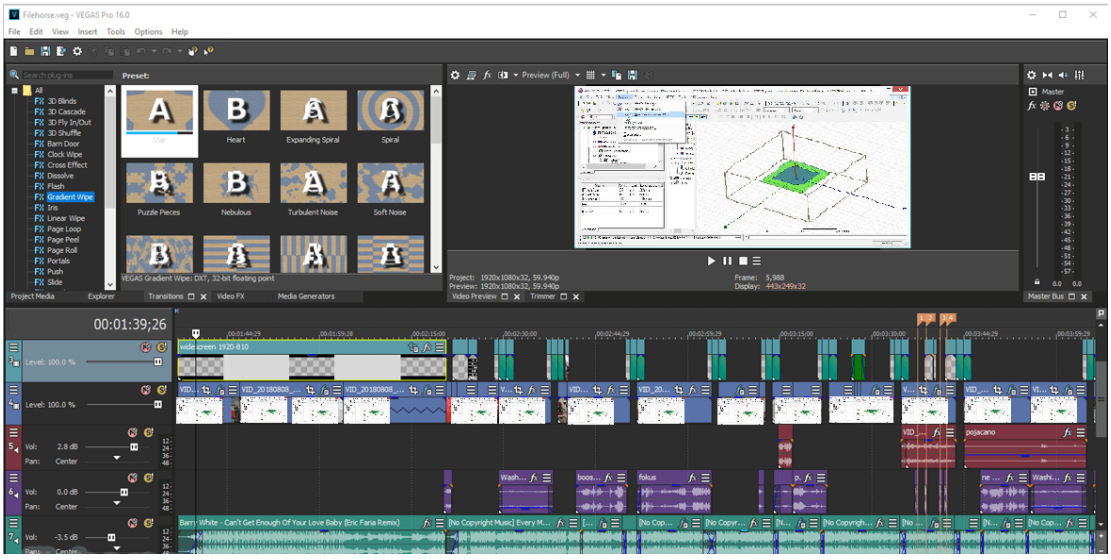

Рисунок 3.25 – Відеомонтаж усього відеопроекту у Sony Vegas Pro

Завершуемо монтаж стисненням файлу и експорту його вже в кінцевий продукт.

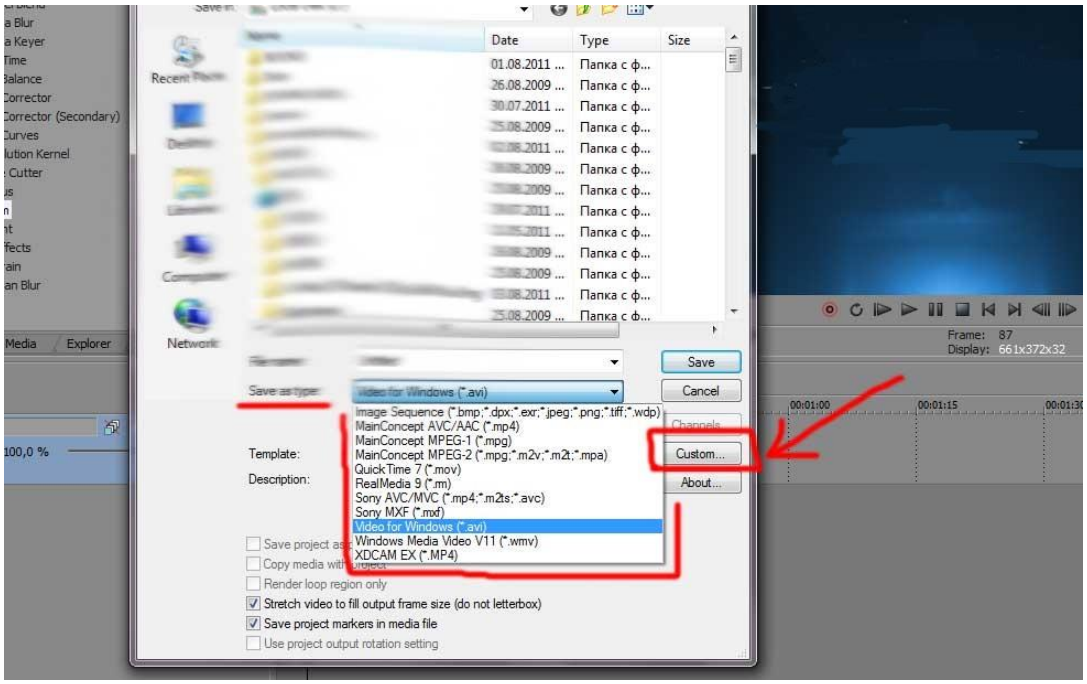

Рисунок 3.26 – Компресування файлу в кінцевий продукт

Для настройки типу збереження натискайте кнопку Custom (рисунок 3.26).

Вам пропонуються кілька варіантів збереження, все це різні типи і формати, розглянемо найприйнятніші з них – MainConcept AVC/ACC(*mp4) MainConcept MPEG-1-2 (*mpg,*m2ts,*mpeg)

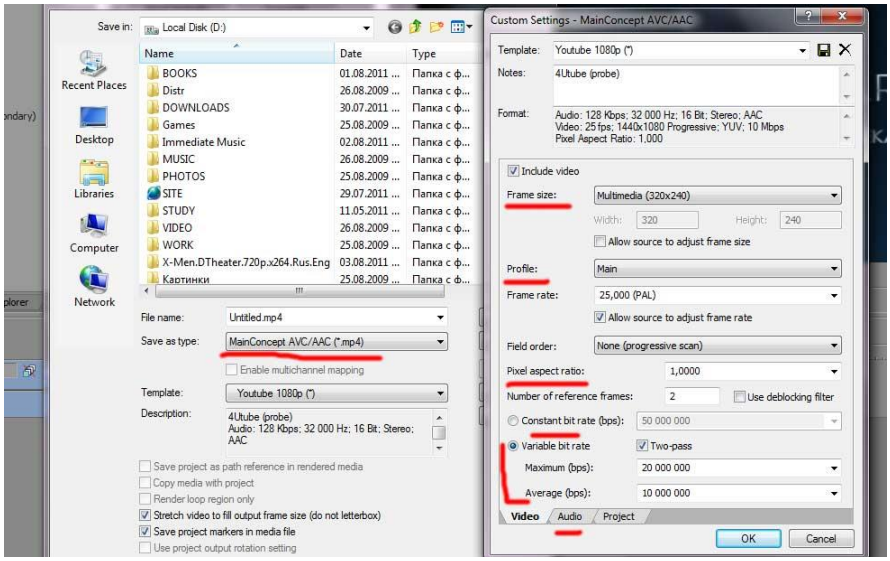

Рисунок 3.27 – Компресування файлу в кінцевий продукт

У frame size вказуємо розмір (для певного розміру вказуємо custom). Профіль залишаємо на main (baseline стандартний профіль відео в SD - як, high профіль дозволяє підвищити бітрейт і дозвіл відео до HD якості). Pixel Ratio вказуємо той який ви вказали налаштуваннях проекту. І останні головні параметри це бітрейт. Він може бути змінним (variable bit rate) і постійним (constant). Відмінність від тих в тому що змінний бітрейт може змінюватись виходячи з картинки і в підсумку може заощадити трохи більше місця ніж стиснення з постійним бітрейтом. Але на відміну від постійного при Рендри в змінному бітрейті можуть наблюдатся часткові втрати якості. Також ці кодеки мають власні кодеки аудіо стиснення, що дозволяє зробити файл ще більш компактним.

Video for windows (*avi)

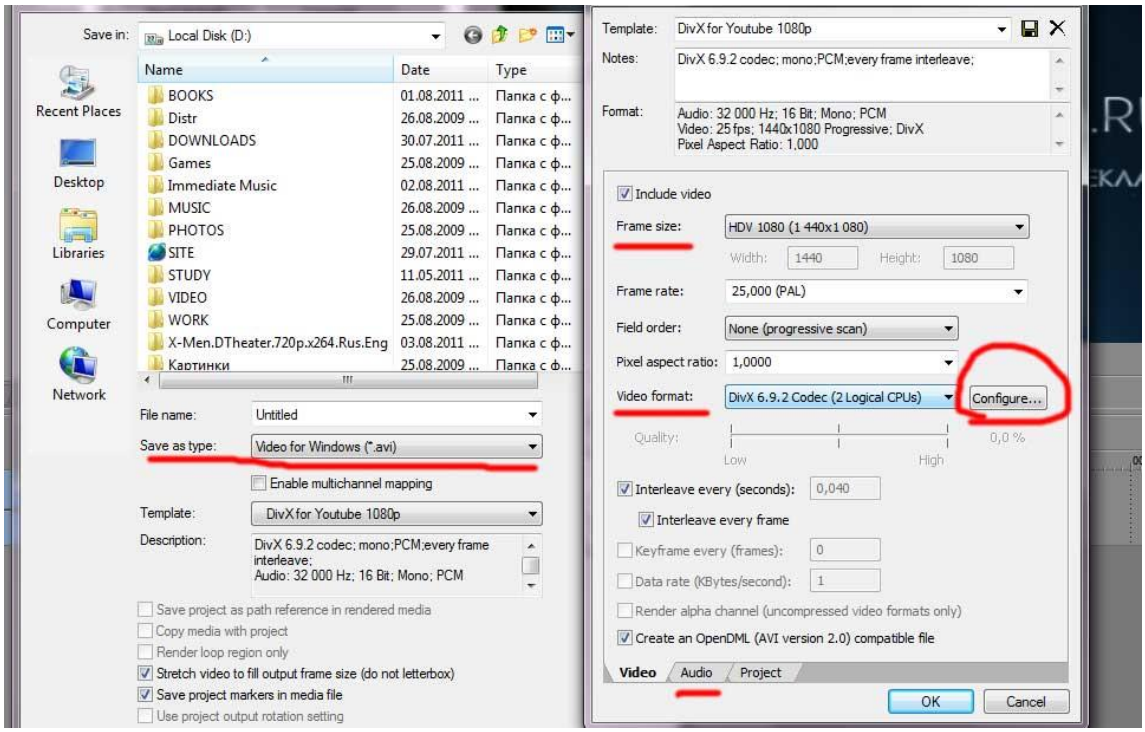

Рисунок 3.28 – Компресування файлу в кінцевий продукт

Формат який виводить відео в контейнері avi (audio video interleave). Щоб налаштувати кодеки цього формату необхідно для початку натиснути Custom. І перейти в налаштування відео.

У Video Format вказати потрібний кодек стиснення

Кодеки які використовувалися:

- Dvix (від 6 і вище версії). Налаштовується натисканням кнопки Configure. Має на борту попередні налаштування збереження. Останні версії підтримують багатопроцесорний рендер, що прискорює прорахунок;
- Xvid. Безкоштовна версія попереднього кодека, що працює на відкритому коді. Натискає так само configure для настройки.

Ці кодеки поставляються в стандартному постачанні Sony Vegas Pro, так як малому обсягу файлу відповідає гарна якість відтворення було використано саме їх для створення лабораторного практикуму.

4 ПРОГРАМУВАННЯ СИСТЕМИ

4.1 Мова розмітки гіпертекстових документів HTML

Що таке HTML - це мова розмітки документів. Він застосовується в усьому світі. Браузер інтерпретує код HTML для відображення його на комп'ютері, планшеті або телефоні. Мова HTML був розроблений британцем Тімом Бернерс-Лі, в ЦЕРНі. В першу чергу мова HTML призначався для обміну науковими документами. Верстка документів відбувається за допомогою спеціальних дескрипторів (але найчастіше їх називають тегами, це слово, думаю, багатьом знайоме). Якщо відповісти простіше на питання: «Що таке HTML документ?» - це простий текст, який містить багато тегів, який утворює веб-сторінку.

HTML був побудований так, що сторінки відображалися на всіх пристроях однаково. Пізніше додали графічне оформлення (CSS).

Як говорилося вище - ця мова повністю складається з дескрипторів (тегів). У будь-який веб сторінки є початок і кінець, вони позначаються парним тегом <html> </ html>. Розглянемо простий HTML документ:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
    <head>
        <title>Заголовок сайта</title>
    </head>
    <body>
        <h1>Заголовок первого уровня</h1>
        <p>Абзац</p>
    </body>
</html>
```

Рисунок 4.1 – HTML документ

Як ви бачите, HTML документ починається з <! DOCTYPE html> - кожна веб сторінка повинна починатися саме з нього. Раніше була величезна кількість варіантів тега DOCTYPE, але відповідно до новою версією HTML, потрібен тільки цей! DOCTYPE, який в прикладі. Що таке DOCTYPE? Це тег, який повідомляє браузеру версію HTML. Цей тег повинен бути написаний на першій сходинці HTML документа. У нашому прикладі вказана п'ята версія HTML (тобто HTML5).

Після йде парний тег <html> </ html>. Цей тег є контейнером веб сторінки, тобто після нього нічого не повинно бути, а перед ним тільки тег DOCTYPE.

У парному тезі <head> </ head> пишеться обов'язковий тег <title> </ title>. У тезі title пишеться заголовок сторінки, який відображається у видачі пошукової системи і у вкладці браузера. У контейнері <head> </ head> зазвичай знаходяться різні мета-теги і підключаються стилі і скрипти, більше він не для чого не потрібен.

Весь текст, графіка та інший код повинен знаходитися усередині тегів <body> </ body>. В даному прикладі HTML документа створений заголовок першого рівня і абзац. Зверніть увагу, що вони знаходяться всередині тега <head>. Більш детально розберемо вище представлений код в наступних параграфах.

Ці теги в HTML є будівельними блоками веб-сторінок. За допомогою конструкцій HTML, зображення, текст, відео та інші об'єкти, такі як інтерактивні форми, можуть бути вбудовані у нашу візуалізовану сторінку, що ми і використали для нашого практикуму. Завдяки HTML є можливим створення структурованих документів, які позначають структурну семантику тексту, як наприклад заголовки, або абзаци, посилання, списки, форми та інші елементи. Теги HTML це елементи написані з використанням кутових дужок. Теги, такі як <body> безпосередньо вводять вміст на сторінку. Інші теги, такі як <img> <input> <p> оточують і надають інформацію стосовно тексту документа та можуть включати інші теги у вигляді під-елементів. Веб-браузері не

показують теги HTML користувачу, але вони використовують їх для інтерпретації сторінки щоб користувач побачив вміст сторінки.

Браузер переглядає (інтерпретує) HTML-документ, вибудовуючи його структуру (DOM) і відображаючи її відповідно до інструкцій, включеними в цей файл (таблиці стилів, скрипти). Якщо розмітка правильна, то у вікні браузера буде відображена HTML-сторінка, що містить HTML-елементи - заголовки, таблиці, зображення і т.д.

Тег <html> є кореневим елементом документа. Всі інші елементи містяться всередині тегів <html> ... </ html>. Все, що знаходиться за межами тегів, не сприймається браузером як код HTML і ніяк їм не обробляється.

Розділ <head> ... </ head> містить технічну інформацію про сторінку: заголовок, опис, ключові слова для пошукових машин, кодування і т.д. Введена в ньому інформація не відображається у вікні браузера, однак містить дані, які вказують браузеру, як слід обробляти сторінку.

Розділ <head> ... </ head> містіть технічну інформацію про сторінку: заголовок, опис, ключові слова для пошукових машин, кодування и т.д. Введена в ньом інформація НЕ Відображається у вікні браузера, однак містіть дані, Які вказують браузеру, як слід обробляті сторінку.

Необов'язковим тегом розділу <head> є одинарний тег <meta>. З його допомогою можна задати опис вмісту сторінки і ключові слова для пошукових машин, автора HTML-документа і інші властивості метаданих. Елемент <head> може містити кілька елементів <meta>, тому що в залежності від використовуваних атрибутів вони несуть різну інформацію.

```
<meta name="description" content="Описание содержимого страницы">
<meta name="keywords" content="Ключевые слова через запятую">
```

```
<meta name="description" lang="ru" content="Описание содержимого страницы">
<meta name="description" lang="en" content="Description">
<meta name="keywords" lang="ru" content="Ключевые слова через запятую">
<meta name="keywords" lang="en" content="Keywords">
```

Рисунок 4.2 – meta тег.

Елемент <style> - Усередині цього елемента задаються стилі, які використовуються на сторінці. Для завдання стилів в HTML-документі використовується мова CSS. Таких елементів на сторінці може бути кілька.

Всередину цього елемента можна записувати код форматування як самих елементів веб-сторінки, так і веб-сторінки цілком.

```
<style type="text/css">
.paper {
width: 200px;
height: 300px;
background-color: #ef4444;
color: #666666;
}
```

Рисунок 4.3 – Стилізуемо сторінку завдяки CSS та тегу <style>

Елемент <script> дозволяє приєднувати до документа різні сценарії. Закриває тег обов'язковий, при цьому текст сценарію може розташовуватися або всередині цього елемента, або в зовнішньому файлі. Якщо текст сценарію розташований в зовнішньому файлі, то він підключається за допомогою атрибутів елемента.

Задати стилі для документа можна також за допомогою іншого способу - записати їх в окремий файл з розширенням .css, наприклад, style.css, та зафіксувати файл через тег <link>.

```
<link rel="stylesheet" href="style.css" type="text/css">
```

Рисунок 4.4 – Використовуемо елемент <link> для з’єднання стилізації сторінки CSS та веб-розмітки HTML, спираючись на файл style у форматі .css

4.2 Об’єктно-орієнтована мова програмування ActionScript

ActionScript - об'єктно-орієнтована мова програмування, один з діалектів ECMAScript, який додає інтерактивність, обробку даних і багато іншого в вміст Flash-додатків. ActionScript виповнюється віртуальною машиною (ActionScript Virtual Machine), яка є складовою частиною Flash Player. ActionScript компілюється в байт-код, який включається в SWF-файл.

SWF-файли виконуються Flash Player'ом. Flash Player існує у вигляді плагіна до веб-браузеру, а також як самостійний виконується додаток (standalone). У другому випадку можливе створення виконуваних exe-файлів (projector), коли додаток Flash Player об'єднується з swf-файлом за аналогією з SFX.

За допомогою ActionScript можна створювати інтерактивні мультимедіа-додатки, ігри, веб-сайти та багато іншого.

ActionScript - відкрита мова програмування, її специфікація знаходиться у відкритому доступі на сайті Adobe. Компілятор (як частина Apache Flex) і відкрита віртуальна машина (Tamarin) є відкритим програмним забезпеченням.

ActionScript як мову з'явився з виходом 5-й версії Macromedia Flash, яка стала першою програмованої на ActionScript середовищем. Перша вийшла версія мови називалася ActionScript 1.0. 6-я версія Flash (MX) також використовувала ActionScript 1.0. У 2004 році компанія Macromedia представила нову версію ActionScript 2.0 разом з виходом Flash 7 (MX 2004), в якій було запроваджено суворе визначення типів, а також програмування, засноване на класах. Тобто з'явилися нові ключові слова:

- class (клас);
- interface (інтерфейс);
- extends (установка спадкування);
- модифікатори доступу: private, public.

Також Macromedia була випущена модифікація мови Flash Lite для програмування під мобільні телефони.

ActionScript 1.0 є прототипна мовою програмування. Тобто він цілком реалізує всі три принципи об'єктно-орієнтованого програмування.

ActionScript 2.0 є надбудовою над ActionScript 1.0. Перевірка типів і робота з ієрархією класів здійснюється під час компіляції, яка закінчується генерацією байткода, аналогічного ActionScript 1.0.

Типи даних які використовувались в ActionScript 2.0, та в нашому лабораторному практикумі при створенні інтерактивних Flash-уроків:

String — Рядок, масив символів, наприклад: «Hello World»

Клас String є типом даних, які представляють рядок символів. Клас String володіє методами і властивостями, що дозволяють оперувати типами елементарних строкових значень. Значення будь-якого об'єкта можна перетворити в об'єкт типу даних String за допомогою функції String ().

Оскільки всі індекси рядків починаються з нуля, індекс останнього символу будь-якого рядка x дорівнює x.length - 1.

Можна викликати будь-який метод класу String. При цьому для створення нової строкової змінної можна скористатися методом конструктора new String () або просто привласнити строкове литеральное значення. На відміну від попередніх версій ActionScript не має значення, чи використовується конструктор, глобальна функція або просто присвоюється значення строкового литерала

Number — Будь-яке числове значення, наприклад: 0, 0.5, 1150

Boolean — Логічна величина, може приймати значення «true» або «false».

Об'єкт Boolean - це тип даних, який використовується для логічних операцій і може мати одне з двох значень (true або false). Використовуйте клас Boolean, щоб витягти елементарний тип даних або строкове представлення об'єкту Boolean.

Щоб створити об'єкт Boolean, можна скористатися конструктором або глобальної функцією або привласнити значення литерала. Не має значення,

який метод використовувати; в ActionScript 3.0 все три методу еквівалентні. (Це відрізняє його від мови JavaScript, де об'єкт Boolean відрізняється від елементарного типу Boolean.)

Object — Об'єкт. Прикладом об'єкта є класи, методи, функції, параметри.

Клас Object можна використовувати для створення масивів асоціативних елементів. По суті, масив асоціативних елементів є екземпляром класу Object, і кожна пара «ключ-значення» представлена властивістю і його значенням. Ще одна причина оголосити масив асоціативних елементів за допомогою типу даних Object полягає в тому, що після цього можна використовувати буквальний об'єкта, щоб заповнити масив асоціативних елементів (але тільки в той раз, коли він оголошений).

MovieClip — Графічний об'єкт, що містить кадри.

Класи, яким успадковує клас MovieClip: Sprite, DisplayObjectContainer, InteractiveObject, DisplayObject і EventDispatcher.

На відміну від об'єкта Sprite, об'єкт MovieClip має тимчасову шкалу.

Дочірні екземпляри, поміщені в робочу область в інструменті розробки Flash, можна викликати за допомогою коду з конструктора батьківського примірника, так як вони ще не створені на момент виконання коду. Перед зверненням до нащадка предок повинен або створити дочірній екземпляр за допомогою коду, або відкласти виклик, поки функція зворотного виклику, прослухувальна події нащадка, не відправить його події Event.ADDED_TO_STAGE.

Якщо модифікувати такі властивості об'єкта MovieClip, що містить анімацію руху, програвач Flash Player точку відтворення в цьому об'єкті MovieClip: alpha, blendMode, filters, height, opaqueBackground, rotation, scaleX, scaleY, scale9Grid, scrollRect, transform, visible, width, x або y . Однак він не зупиняє точку відтворення в дочірніх об'єктах MovieClip даного об'єкта MovieClip.

TextField — Клас TextField використовується для створення екранних об'єктів для відображення і введення тексту. Всі динамічні текстові поля і поля введення в SWF-файлі є екземплярами класу TextField.

Для динамічного створення текстового поля використовується конструктор методу TextField ().

Методи класу TextField дозволяють задавати, виділяти текст і виконувати маніпуляції з ним в динамічному текстовому полі або полі введення, створюваному при розробці програми або при виконанні.

ActionScript передбачає кілька способів форматування тексту при виконанні. Клас TextFormat дозволяє задавати форматування символів і абзаців для об'єктів TextField. До текстових полів можна застосовувати стилі CSS за допомогою властивості TextField.styleSheet і класу StyleSheet. Можна використовувати CSS для зміни стилю вбудованих тегів HTML, визначення нових тегів форматування або застосування стилів. Текстового поля можна безпосередньо призначити текст з форматуванням HTML, який також може використовувати стилі CSS. HTML-текст, який призначається текстовому полю, може містити вбудоване вміст (фрагменти роликів, SWF-файли, GIF-файли, PNG-файли і JPEG-файли). Текст "обтікає" вбудоване в нього вміст так само, як в документі HTML в браузері.

Програвач Flash Player підтримує підгрупу тегів HTML, які можна використовувати для форматування тексту. Див. Список підтримуваних тегів HTML в описі властивості htmlText.

Button — Кнопка. Є по суті Movie Clip з визначеним поведінкою. Складається з 4 кадрів: Up, Over, Down і Hit.

Компонент Button являє собою звичайну прямокутну кнопку. Компоненти Button відображають текстову мітку, значок або і те, і інше.

Компонент Button, як правило, пов'язаний з методом обробника подій, прослуховуючих подія click і виконують зазначену задачу після відправки події click. Коли користувач натискає на включену кнопку, вона відправляє події click і buttonDown. Навіть якщо кнопка не включена, вона відправляє інші події,

включаючи mouseMove, mouseOver, mouseOut, rollOver, rollOut, mouseDown і mouseUp.

Зовнішній вигляд кнопки можна змінити, зв'язавши з кожним станом кнопки різну обкладинку. Компонент Button можна також налаштувати так, щоб він грав роль натиснутої кнопки або перемикача.

Date — Об'єкт, який містить відомості про дату / час.

Клас Date подає відомості про дату і час. Примірник класу Date представляє певний момент часу, для якого можна запросити або змінити такі властивості як місяць, день, години і секунди. Клас Date дозволяє витягувати значення дати і часу щодо всесвітнього часу (середній час за Гринвічем, яке тепер називається всесвітнім скоординованим часом або UTC) або місцевого часу, яке визначається по налаштуванню місцевого часового поясу в тій операційній системі, де запущений Flash Player. Методи класу Date не є статичними, але застосовуються лише до окремих об'єктів Date, зазначеним при виклику методу. Методи Date.UTC () і Date.parse () являють собою виняток, будучи статичними.

Клас Date по-різному обробляє перехід на літній час в залежності від операційної системи і версії середовища виконання. Flash Player версії 6 і вище враховує перехід на літній час в наступних операційних системах.

Array — Масив даних.

Клас Array забезпечує доступ до масивів і їх обробку. Індекси масиву починаються з нуля. Це означає, що перший елемент масиву має індекс, другий елемент - індекс і т. Д. Щоб створити об'єкт Array, можна скористатися конструктором new Array(). Об'єкт Array() можна також викликати у вигляді функції. Крім того, можна скористатися оператором доступу до масиву ([]), щоб ініціалізувати масив або виконати доступ до його елементів.

В елементі масиву можна зберігати широкий спектр типів даних, включаючи числа, рядки, об'єкти і навіть інші масиви. Можна створити багатовимірний масив. Для цього потрібно створити індексований масив і привласнити кожному з його елементів іншої індексований масив. Такий масив

вважається багатовимірним, оскільки його можна використовувати для представлення даних у вигляді таблиці.

Масиви є розрідженими. Це означає, що один елемент може мати індекс 0, а інший - індекс 5, але позиції індексу між двома цими елементами будуть порожніми. У подібному випадку елементи на позиціях з 1 по 4 не визначені, що вказує на відсутність елемента, а не обов'язково на присутність елемента зі значенням undefined.

Sound — Містить звукові дані .MP3 формату.

Клас Sound дозволяє працювати зі звуком в додатку. Клас Sound дозволяє створювати об'єкт Sound, завантажувати в нього і відтворювати зовнішні MP3-файли, закривати потік звуку і отримувати дані про звук, такі як відомості про кількість байтів в потоці і метадані ID3. Більш детальне управління звуком виконується через джерело звуку (об'єкт SoundChannel або Microphone звуку) і через властивості класу SoundTransform, керуючого виведенням звуку на динаміки комп'ютера.

У програвачі Flash Player 10 і пізніших версій і в AIR 1.5 і пізніших версій цей клас можна також використовувати для роботи з динамічно створюваним звуком. В такому випадку об'єкт Sound використовує функцію, призначену оброблювачу події sampleData, для виконання опитування на наявність звукових даних. Звук відтворюється в міру його вилучення з об'єкта ByteArray, наповненого звуковими даними. Можна також використовувати метод Sound.extract() для отримання даних з об'єкта Sound, які можна обробити перед записуванням в потік для відтворення.

Для управління звуками, вбудованими в SWF-файл використовуються властивості класу SoundMixer.

MovieClipLoader — Клас для підзавантаження swf роликів і .jpg .png зображень.

MovieClipLoader є підкласом класу MovieClip, що представляє SWF-файли, що вбудовуються в додаток Flex.

Event — оброблювач подій.

Клас Event використовується як базовий клас для створення об'єктів Event, які передаються Прослуховувач подій в якості параметрів, коли відбувається будь-яка подія.

Властивості класу Event передають базову інформацію про подію, таку як його тип або можливість скасування дії за умовчанням. Для багатьох подій, таких як представлені константами класу Events, досить цих базових відомостей. Однак для інших подій може знадобитися більш детальна інформація. Події, пов'язані з натисканням кнопки миші, наприклад, вимагають включення додаткової інформації про становище події click і про те, чи були натиснуті будь-які клавіші під час події click. Таку додаткову інформацію можна передати Прослуховувач подій, розширивши клас Event за допомогою класу MouseEvent.

ВИСНОВКИ

Розроблений комплекс програмного забезпечення являє собою систему лабораторного практикуму дистанційного навчання з перспективами вбудови алгоритмів штучного інтелекту. Інтегроване середовище надає навчання за програмою курсу з використанням: ілюстрацій; Flash-інтерактивів і вкладень що дозволяє значно підвищити інтерес до навчання у студентів та доступність до будь-яких курсів уроків, і до бази даних в цілому, чим вигідно відрізняється від існуючих навчальних програм-конкурентів.

Програмне забезпечення призначене для застосування в закладах вищої освіти, головним чином, мікроелектронного та нанотехнологічного профілю та інших, пов'язаних з електронікою, установах.

При огляді існуючих аналогічних систем був приведений ряд переваг розробленого програмного продукту. Відзначено також застосування Flash-інтерактивів і наявність ілюстрації, відеоматеріалу. Проаналізовано плюси і мінуси порівнюваних систем.

При розгляді пункту «Створення системи дистанційного лабораторного практикуму завдяки Flash-інтерактиву» проаналізовані і застосовані нові технології в області створення інтерактивних систем і ілюстрації. Наведено ряд малюнків, які демонструють розглянуті питання.

Розроблений програмний продукт призначено для застосування у сучасних та перспективних системах дистанційної освіти з основами штучного інтелекту.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Samigulina G. Development of the decision support systems on the basis of the intellectual technology of the artificial immune systems // Automatic and remote control. Springer, 2012. V. 74. N 2. P. 397-403.

2. Джура С. Г. Использование нейронных сетей для совершенствования дистанционной системы обучения студентов-энергетиков // ДВНЗ «ДопНТУ». Донецк. 2012. Вып. 11 (202). С. 14-24.

3. Галушкин А. И. Нейронные сети: основы теории. М., 2012 – 285 с

4. Самигулина Г.А., Шаяхметова А.С. Построение интеллектуальной системы дистанционного обучения для людей с ограниченными возможностями // Проблемы информатики, 2014, вып. 3 (24), с. 87-95.

5. Дьяконов В.П. Довідник по алгоритмів і програм на мові Бейсік для персональних ЕОМ. М .: Наука, Фізматліт.- 1987/1989,

6. Дьяконов В.П. Застосування персональних ЕОМ і програмування на мові Бейсік. М .: Радио и связь.- 1989.

7. Дьяконов В, П. Форт-системи програмування персональних ЕВМ.Справочний посібник. М .: Наука, Фюматліт.- +1992.

8. Джон Дакетт. HTML і CSS. Розробка і дизайн веб-сайтів 2019.

9. Сандерс Б. Flash ActionScript: Навчальний курс-СПб: Пітер, 2001. - 384 с .: іл.

10. Сандерс Б. Ефективна робота: Flash 5-СПб: Пітер, 2001. - 352 с .: іл.

11. Використання HTML 4: Пер. з англ. / Луїза Паттерсон: Уч. пос.-М.: Видавничий дім "Вільямс", 2001.- 352 с .: іл.