

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКА ДЕРЖАВНА ІНЖЕНЕРНА АКАДЕМІЯ

Міхайлуца Олена Арсеніївна

УДК 004.4'27

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СТВОРЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ
НАВЧАННЯ ЖИВОПИСУ**

8.05010301 Програмне забезпечення систем

АВТОРЕФЕРАТ
дипломної роботи магістра

Запоріжжя – 2016

Дипломною роботою магістра є рукопис

Робота виконана на кафедрі програмного забезпечення автоматизованих систем Запорізької державної інженерної академії

Науковий керівник: кандидат технічних наук
Полякова Наталія Петрівна
доцент кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем Запорізької державної інженерної академії

Офіційний рецензент: Орешкін Юрій Ігорович,
начальник управління інфраструктурних систем ВАТ
«Запоріжсталь»

Захист відбудеться «14» січня 2016 р. о 9⁰⁰ на засіданні Державної екзаменаційної комісії Запорізької державної інженерної академії за адресою: 690006 м. Запоріжжя, пр. Леніна 226, адміністративний корпус, ауд. 40.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми

З розвитком інформаційних технологій змінюються системи та методики навчання в галузі освіти суспільства. Серед них і викладання живопису, яке охоплює довгий проміжок часу, починаючи з епохи палеоліту та до наших днів. Новаторство живопису XXI століття визначається в оновленні форми, що пов'язано з новими інформаційними технологіями. За допомогою комп'ютерних систем традиційні способи роботи з зображенням модифікувалися у більш ефективні та доступні. У художній практиці все частіше виставляються твори, виконані засобами комп'ютерної графіки.

Ринок програмного забезпечення переповнений засобами для обробки візуальної інформації – графічними редакторами, які дозволяють створювати, переглядати, обробляти та редагувати цифрові зображення. Поєднання нових технологій з увічненими знаннями про живопис дає змогу вивести процес навчання на сучасний рівень.

Завдяки поєднанню інформаційних технологій з навчальним процесом створюються додаткові пристрої такі як графічні планшети або діджитайзери. З недавнього часу великі компанії-розробники модернізують свої графічні редактори під планшетні пристрої з сенсорним керуванням процесом малювання, що повністю оновлює звичні засоби ілюстрування.

Мета дослідження

Метою кваліфікаційної роботи магістра є розробка універсальної комп'ютерної системи під планшетні пристрої для навчання малюванню різним видам техніки живопису.

Об'єктом дослідження виступає комп'ютерна система навчання живопису, як універсальна система, що призначена для роботи дизайнерів або художників-ілюстраторів різного рівня підготовки. Розповсюдження таких графічних редакторів є запорукою впровадження комп'ютерної графіки у різноманітні галузі сучасного життя.

У якості **предмету дослідження** виступають методи та алгоритми перетворення колірних моделей RGB та HSV для розробки повноцінного компонента по налаштуванню кольору у комп'ютерній системі навчання живопису.

Основні задачі дослідження

Проведення ряду досліджень із застосування сучасних технологій у навчальній системі викладання живопису, вивчення історичних етапів розвитку основних напрямків та технік живопису. Дослідження впливу комп'ютерної графіки на різноманітні галузі сучасного життя.

Дослідження ринку графічних редакторів, виявлення їх переваг та недоліків, аналіз рівня їх використання у роботі художників та дизайнерів. Виявлення вимог цільової аудиторії щодо функціоналу графічних редакторів.

Аналіз теоретичних знань про колір та світло у комп'ютерній графіці. Виявлення можливостей та принципів роботи колірних моделей RGB та СМΥК. Аналіз можливостей використання просторової HSV-моделі у графічних редакторах. Дослідження алгоритмів перетворення колірних компонентів між колірними моделями HSV та RGB. Розробка компоненту у комп'ютерній системі SketchBook One по налаштуванню кольору.

Виявлення існуючих підходів для розв'язання задач навчання живопису за допомогою графічних редакторів. Створення діаграми використання для усіх можливих станів у комп'ютерній системі SketchBook One.

Дослідження технологій розробки застосунку SketchBook One, особливостей та принципів роботи операційної системи Android, основних рис та перспектив застосування технології Java, інтегрованого середовища розробки IntelliJ IDEA.

Проектування архітектури та виявлення основних модулів комп'ютерної системи.

Дослідження принципів проектування інтерфейсу під управлінням Android. Вдосконалення методів проектування інтерфейсу графічних редакторів під планшетні пристрої з операційною системою Android. Проектування графічного інтерфейсу користувача для системи SketchBook One.

Створення графічного редактору SketchBook One під операційну систему Android.

Тестування та оптимізація розробленої комп'ютерної системи.

Дослідження тенденцій розвитку та використання графічного редактору SketchBook One серед цільової аудиторії.

Наукова новизна одержаних результатів

Вимоги до програмного продукту були сформульовані на основі результатів проведеного дослідження цільової аудиторії та існуючих підходів для розв'язання задач навчання живопису. Створений продукт надає можливість практикуватися у малюванні різними техніками живопису завдяки навчальним матеріалам з детальною послідовністю дій, має великий вибір інструментів та надає можливості їх налаштування. До графічного редактора

інтегрована система навчання живопису, представлена посібниками з викладенням теоретичного матеріалу та детально розроблених практичних уроків.

Практичне значення отриманих результатів

За дослідженнями основних напрямків та технік живопису, запропонована комп'ютерна система навчання SketchBook One. Вона представляє собою універсальний графічний редактор, який має необхідний інструментарій для швидких начерків та деталізованих малюнків, для роботи з різними спрямуваннями у дизайні та живописі, для навчання мистецтву художників та дизайнерів будь-якого рівня підготовки.

Графічний редактор SketchBook One надає можливості створювати малюнки різних рівнів, не витрачаючи при цьому великих коштів на придбання персонального комп'ютера і графічного планшета.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи магістра

Основні положення й результати досліджень повідомлені й обговорені на XX науково-технічній конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів ЗДІА на секції програмного забезпечення автоматизованих систем, 20-24 квітня 2015 р. (м. Запоріжжя).

Публікації

Міхайлуца О.А., магістрант, Полякова Н.П., доц. к.т.н. — науковий керівник «Дослідження та створення комп'ютерної системи навчання живопису». Матеріали XX науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів ЗДІА «ЕЛЕКТРОНІКА, АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ТА СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ» том III, Запоріжжя, ЗДІА, 2015.

Структура й обсяг кваліфікаційної роботи магістра

Кваліфікаційна робота магістра складається із вступу, 4 глав і висновків, списку використаних джерел з 23 найменувань. Робота містить 115 сторінок тексту, 43 малюнків, 2 таблиць.

ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** йдеться мова про те, наскільки інформаційні технології впроваджуються у системи та методики навчання в галузі освіти суспільства. Серед них і викладання живопису, яке охоплює довгий проміжок часу, починаючи з епохи палеоліту та до наших днів. Традиційні способи роботи з зображенням модифікуються у більш ефективні та доступні завдяки комп'ютерним системам.

Для обробки візуальної інформації використовуються графічні редактори, які дозволяють створювати, переглядати, обробляти та редагувати цифрові зображення. Завдяки цьому у художній практиці дизайнерів та ілюстраторів все частіше можна зустріти твори у стилі цифрового мистецтва.

Завдяки поєднанню інформаційних технологій з навчальним процесом створюються додаткові пристрої такі як графічні планшети або діджитайзери для зручної та швидкої роботи. З недавнього часу компанії-розробники модернізують свої графічні редактори під планшетні пристрої з сенсорним керуванням процесом малювання.

У **першому розділі** визначено необхідність створення комп'ютерної системи SketchBook One. Комп'ютерна система навчання живопису SketchBook One відноситься до такого типу графічних редакторів, завдяки якому можна відтворювати малюнки як у повсякденному житті використовують олівець та блокнот (скетчбук) – швидко, де-завгодно і без потреби стаціонарного комп'ютера або ноутбуку. Передбачається, що графічний редактор SketchBook One відтворюватиме усі базові функції скетчбуку, і допоможе у щоденній практиці дизайнерам та ілюстраторам різного рівня підготовки. Завдяки розробці графічного редактору для планшетних пристроїв можна буде виконувати ескізи в будь-якому місці та в будь-який час. Зручність цифрового скетчбуку полягає у портативності створених малюнків, їх компактному збереженні на пристрої, з якого також можна читати книги, слухати музику, дивитися відео, писати документи тощо. У цьому питанні також не менш важливим фактом є збереження коштів на придбання нових блокнотів та інструментів. Завдяки цьому регулярне малювання всього, що можна побачити, допоможе позбутися страху перед чистим аркушем, розвинути впевненість в собі і власних силах, так само набити руку на швидкому малюванні з натури.

Для визначення необхідності створення системи досліджено, як комп'ютерна графіка та графічні редактори впливають на різноманітні галузі сучасного життя. Область застосування комп'ютерної графіки не обмежується тільки художніми ефектами. За допомогою комп'ютера створюються схеми, графіки, діаграми, призначені для наочного відображення різноманітної інформації у всіх галузях науки, техніки, медицини та комерційній діяльності.

Також вказані основні історичні моменти розвитку комп'ютерних графічних систем. Вказується, що графіка сприяла росту швидкодії комп'ютерів. В

період великих комп'ютерів 1940-1970 рр., коли користувач не мав доступу до монітору, графіка виводилась у вигляді тексту. У 1971-1985 рр. з'явилися персональні комп'ютери, тобто з'явився доступ користувача до дисплеїв. Роль графіки різко зросла, але спостерігалась дуже низька швидкодія комп'ютера. Тоді вперше з'явилося кольорове зображення. З появою комп'ютерної графіки цілком змінилася архітектура програм – це поєднання алгоритму, структури даних та інтерфейсу користувача (графічного представлення).

У другому розділі спроектовано та створено у графічному редакторі SketchBook One компоненту по налаштуванню кольору за допомогою таких налаштувань, як відтінок, насиченість та яскравість. Така під задача виникає у всіх графічних редакторах – Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Corel Draw, Water Color Pencil, SketchBook Pro тощо. Налаштування кольору є незамінною частиною у роботі графічних дизайнерів або художників-ілюстраторів для розробки фірмового оформлення веб-сайту, логотипу, тому що різні кольори мають різні значення в кожній країні, а отже, викликають різні емоції.

У цьому розділі визначено теоретичне застосування поняття світла і кольору у комп'ютерній графіці. Існування двох видів світла (випромінюване світло і світло, що відбивається) сприяло появі двох нових, взаємодоповнюючих моделей. Ними стали адитивна модель RGB для випромінюваного світла і субтрактивна CMYK для світла, що відбивається.

Для розробки компонента по налаштуванню кольорів у графічному редакторі SketchBook One використовується RGB-модель (рис. 1). Не менш важливою колірною моделлю є HSV – трьохканальна колірна модель, будь-який колір якої характеризується тоном, насиченістю і яскравістю.

У цьому розділі також досліджено алгоритми перетворення колірних компонентів між колірними моделями HSV та RGB. Разом ці моделі грають велику роль при визначенні кольору за допомогою відтінку, насиченості та яскравості.

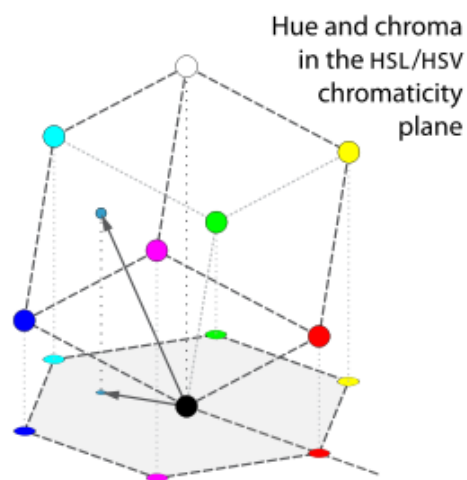


Рис. 1 Проекція RGB-кубу на площину, утворюючи шестикутник з первинними та вторинними кольорами на кутах

Модуль для роботи з кольором повинен відповідати наступним вимогам: відображення круга з неперервним представленням кольорових тонів; відображення компоненту регулювання насиченості; відображення движка яскравості; представлення у цілочисельному кодуванні кольору у RGB та HSV.

У третьому розділі спроектовано комп'ютерну систему навчання живопису SketchBook One. Також визначено цільову аудиторію комп'ютерної системи і вимоги чотирьох основних груп користувачів («каліграфи та райтери», «дизайнери-ілюстратори», «дизайнери початкового рівня», «графічні дизайнери»), що значно полегшує етап проектування графічного редактору та розкриє усі можливості системи.

Досліджено існуючі підходи для розв'язання задач навчання живопису за допомогою графічних редакторів. Під час огляду ринку програмного забезпечення для малювання та обробки візуальної інформації було проаналізовано відомі графічні редактори для малювання як у реальності на папері (FiftyThree, SketchBook Pro, Water Color Pencil, ArtFlow). Розглянуті комп'ютерні системи мають свої переваги та невідповідності потребам дизайнерів та художників, які займаються цифровим мистецтвом.

Зроблено висновок відносно існуючих графічних редакторів під планшетні пристрої. На підставі аналізу інформації з відкритих джерел та особистого досвіду можна зробити висновок про невелику кількість таких рішень в цій області. При проектуванні комп'ютерної системи SketchBook One визначені переваги та недоліки існуючих методів рішення поставленої задачі, що зробить SketchBook One більш вдосконаленим графічним редактором для навчання живопису.

У цьому розділі визначено функціональні можливості графічного редактору SketchBook One. Систему розбито на підсистеми: головне вікно створених проектів, вікно робочої поверхні для малювання, вікно навчальних посібників та уроків. Можливості системи показані діаграмах варіантів використання на рис. 2 та рис.3.

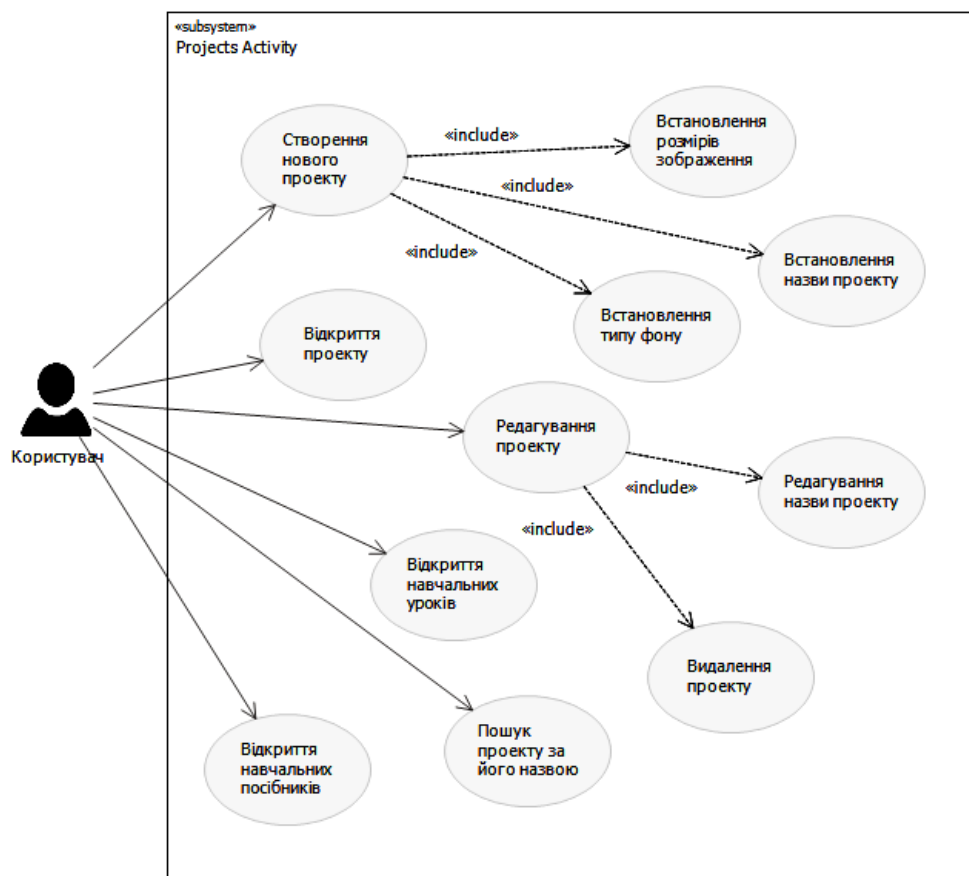


Рис. 2 Діаграма варіантів використання для підсистеми створених проектів

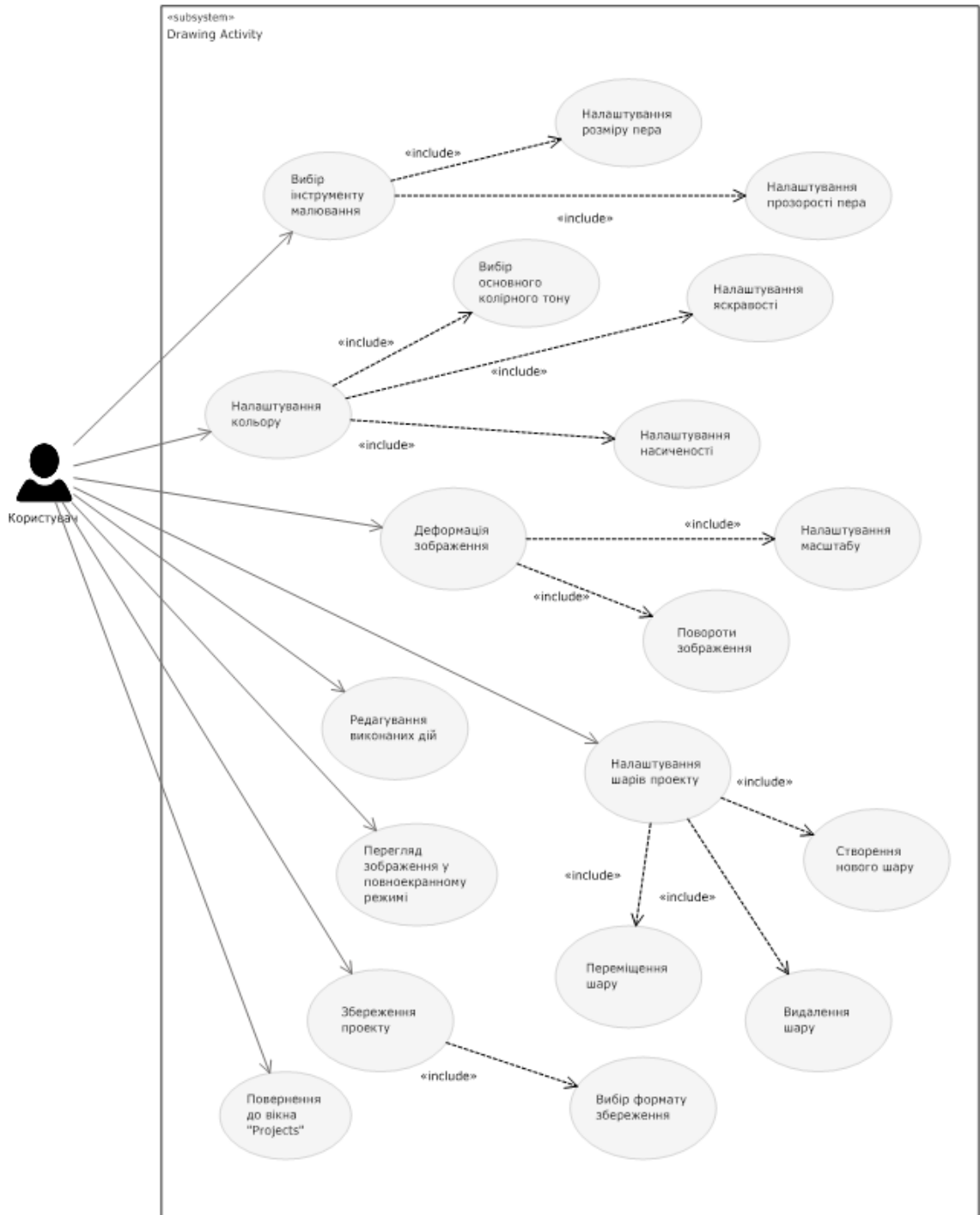


Рис. 3 Діаграма варіантів використання для підсистем робочої поверхні для малювання

У кінці розділу досліджено принципи проектування інтерфейсу для Android за метриками та спеціальним описом правил поведінки для оформлення веб-сторінок, застосунків під управлінням різних операційних систем – гайдлайнами (guidelines). Розроблено структурне представлення графічного інтерфейсу користувача системи SketchBook One.

У четвертому розділі розроблено комп'ютерну систему SketchBook One під операційну систему Android. Досліджено особливості та принципи роботи операційної системи Android і наведена порівняльна характеристика з ОС iOS. До основних пунктів, за якими для розробки комп'ютерної системи навчання живопису SketchBook One обрано операційну систему Android, відноситься, насамперед, знання мови програмування, доступність емулятору та витрати на інструменти. Відкритість ОС Android, інтегрованість з онлайн-сервісами Google, зручність Android Market, спрощення оновлення системи та незначна ціна на пристрої додає переваг до ОС Android.

В якості середовища для розробки комп'ютерної системи обрано IntelliJ IDEA компанії JetBrains. Існує безліч інтегрованих середовищ розробки, але IntelliJ IDEA обрана за численними налагодженнями. За рекомендаціями серед програмістів, зважаючи на її зручний графічний інтерфейс і підтримку таких мов програмування, як Java, JavaScript, HTML, CSS, XML, PHP, C/C++, IntelliJ IDEA користується великим попитом.

У цьому розділі також виявлено вимоги до програмного забезпечення користувачів для встановлення графічного редактору SketchBook One на планшетні пристрої. Спроектовано архітектуру та описані існуючі модулі системи.

Наведено приклади спроектованого інтерфейсу системи для усіх видів вікон системи: головне, редагування проектів, створення нового проекту, відкриття існуючих файлів, робоче вікно, навчальні уроки та посібники. На рис. 4 зображено інтерфейс головного вікна системи.

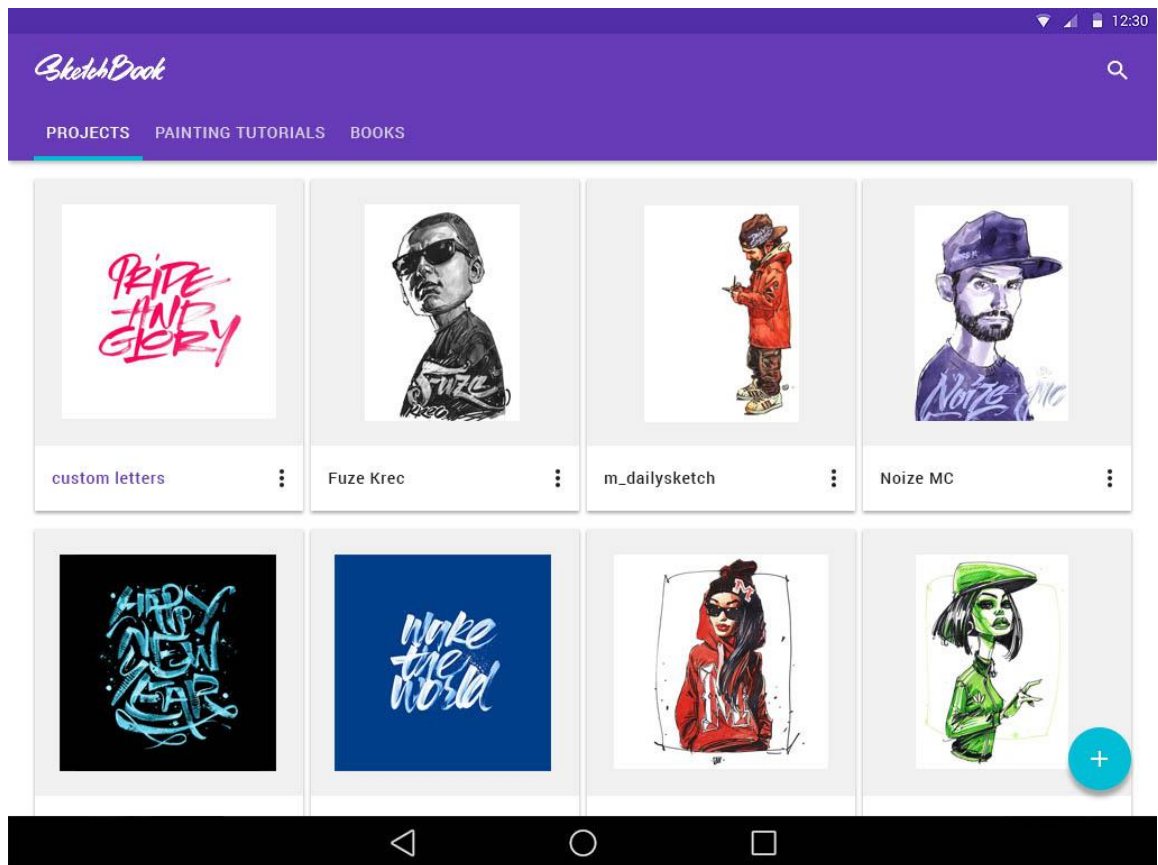


Рис. 4 Графічний інтерфейс головного вікна системи SketchBook One

У цьому розділі також описано уроки, за якими можна навчатися та практикуватися живопису. Уроки та посібники створено для групи користувачів «Дизайнери початкового рівня» з великою кількістю можливих варіантів навчання. Процес навчання у комп'ютерній системі SketchBook One представлено та розподілено на два варіанти - теорія та практика. Теоретичні знання користувач може отримати з посібників у форматі .pdf за різними напрямками, починаючи з основ колористики і закінчуючи основами типографії. Практика складається з покрокового виконання завдань. Як і посібники, навчальні уроки можна обирати за різними темами. На діаграмі послідовностей зображено дії користувача при виконанні практичних завдань (рис. 5).

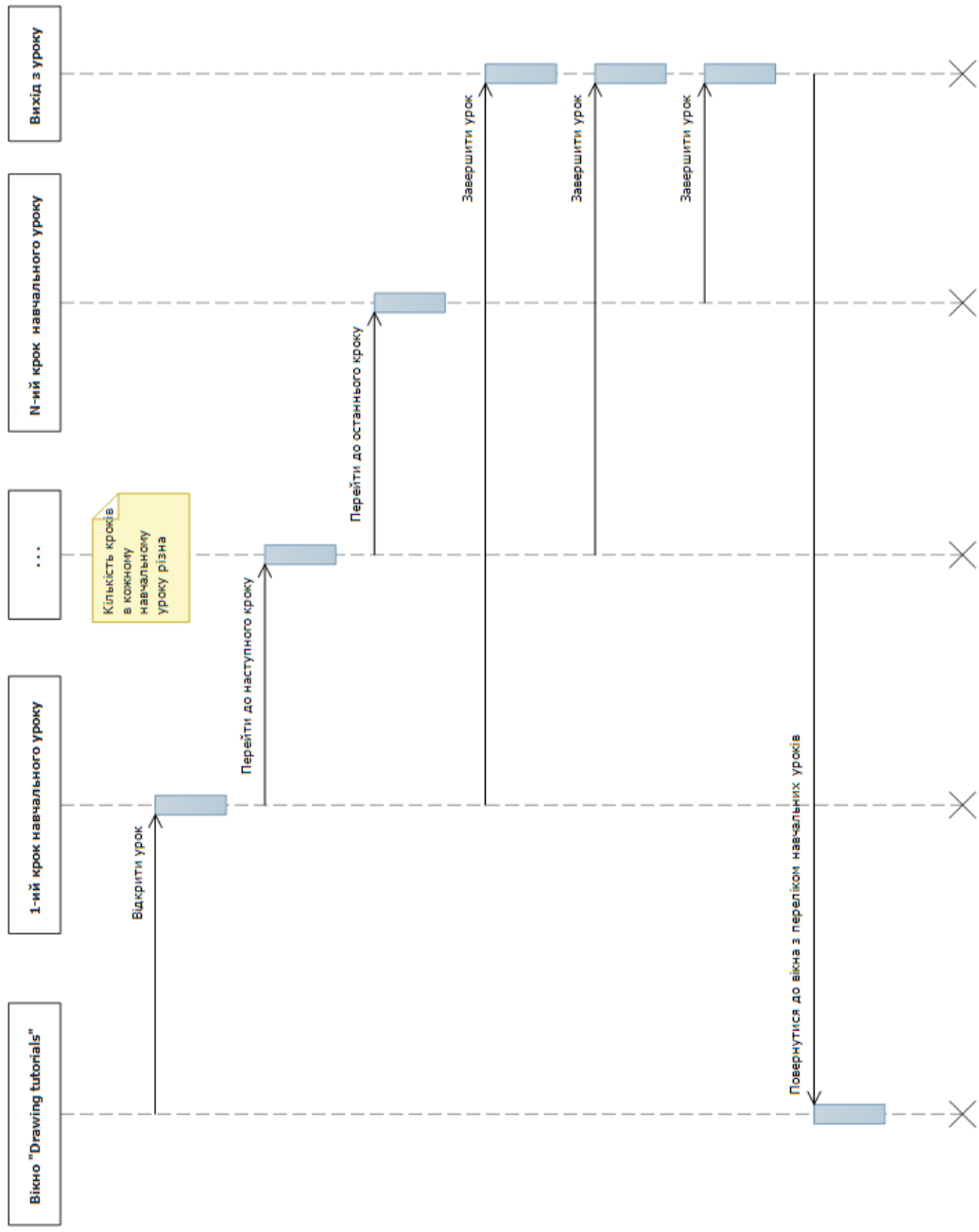


Рис. 5 Діаграма послідовностей дії при виконанні практичного завдання у сис-темі SketchBook One

У кінці розділу проаналізовано перспективи розвитку графічного редактору SketchBook One. Комп'ютерна система Sketchbook One є одною з перших систем, що містить навчальні уроки з деяких різновидів техніки живопису, тому на ринку програмного забезпечення в Україні на сьогоднішній день не існує аналогів.

Sketchbook One можуть використовувати у своїй роботі художники та дизайнери будь-якого рівня підготовки, школярі та студенти у навчальному процесі у художніх школах або університетах на курсах комп'ютерної графіки та дизайну.

Завдяки широкому вибору інструментів цільова аудиторія системи збільшується і включає чотири групи користувачів – «Каліграфи та райтери», «Дизайнери-ілюстратори», «Дизайнери початкового рівня» та «Графічні дизайнери». Для ілюстраторів або дизайнерів навчального рівня підготовки будуть корисними навчальні посібники з таких технік живопису, як гризайль, пастель, туш, сухий пензель, масло, а згодом вибір технік буде збільшено. Також для професіоналів у мистецтві та дизайні буде збільшений вибір інструментів, реалістичних текстур полотен для малювання аквареллю або маслом.

Реалістичність та масштабність твору передається лише в тому випадку, коли вона зроблена у реальному світі. Але завдяки Sketchbook One можна швидко реалізувати ідеї, скетчі майбутніх картин, зекономити час та кошти на такі інструменти як папір, калька, олівець. Він допомагає виконати твори у сучасному напрямі, поєднавши різні техніки, засоби малювання і, насамперед, розкрити творчий потенціал завдяки малюванням де-завгодно і будь-коли через портативність та зручність планшетних пристроїв.

ВИСНОВКИ

При виконанні кваліфікаційної роботи магістра було виконане наступне:

1. Вивчено історичні етапи розвитку основних напрямків та технік живопису. Досліджено вплив комп'ютерної графіки на різноманітні галузі сучасного життя.
2. Виявлено цільову аудиторію комп'ютерної системи та виділено основні групи користувачів, складено вимоги цільової аудиторії щодо функціоналу графічних редакторів.
3. Досліджено алгоритми перетворення колірних компонентів між колірними моделями HSV та RGB. Розроблено компонент у комп'ютерній системі SketchBook One по налаштуванню кольору.
4. Досліджено технології розробки застосунку SketchBook One, спроектовано архітектуру та виявлено основні модулі комп'ютерної системи.
5. Досліджено принципи проектування інтерфейсу під управлінням Android. Спроектовано графічний інтерфейс користувача для системи SketchBook One.
6. Розроблено графічний редактор SketchBook One під операційну систему Android. Проведено тестування та оптимізовано розроблену комп'ютерну систему.
7. Досліджено тенденції розвитку, перспективи використання графічного редактору SketchBook One серед цільової аудиторії для навчання живопису.

ОПУБЛІКОВАНІ ПРАЦІ

Міхайлуца О.А., магістрант, Полякова Н.П., доц. к.т.н. — науковий керівник «Дослідження та створення комп'ютерної системи навчання живопису». Матеріали XX науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів ЗДІА «ЕЛЕКТРОНІКА, АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ТА СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ» том III, Запоріжжя, ЗДІА, 2015.

АНОТАЦІЯ

Міхайлуца О. А. «Дослідження та створення комп'ютерних систем навчання живопису» – Рукопис.

Мета кваліфікаційної роботи полягає у розробці універсальної комп'ютерної системи під планшетні пристрої, за допомогою якої можна навчатися малюванню різними видами техніки живопису, швидко реалізовувати ідеї, скетчі майбутніх картин, зекономити час та кошти на придбання інструментів, виконувати твори у сучасному стилі.

При виконанні кваліфікаційної роботи був досліджений ринок графічних редакторів, їх переваги та недоліки, проаналізовано рівень їх використання у роботі художників та дизайнерів, виявлено вимоги цільової аудиторії, проаналізовано принципи роботи та використання кольорних моделей. За результатами дослідження створено програмний продукт, який дозволяє розкрити творчий потенціал художників та дизайнерів-ілюстраторів різного рівня підготовки завдяки малюванням де-завгодно і будь-коли через портативність та зручність планшетних пристроїв.

Ключові слова: *СМУК, HSV, RGB, ГРАФІЧНИЙ РЕДАКТОР, ДІГІТАЙЗЕР, ІЛЮСТРАЦІЯ, КОЛІРНІ МОДЕЛІ, КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА, ОБРАЗОТВОРЧЕ МИСТЕЦТВО, ТЕХНІКИ ЖИВОПІСУ*

АНОТАЦІЯ

Міхайлуца Е. А. «Исследование и создание компьютерных систем обучения живописи» – Рукопись.

Цель квалификационной работы состоит в разработке универсальной компьютерной системы под планшетные устройства, с помощью которой можно учиться рисованию различными видами техники живописи, быстро реализовывать идеи, скетчи будущих картин, экономить время и средства на приобретение инструментов, выполнять произведения в современном стиле.

При выполнении квалификационной работы был исследован рынок графических редакторов, их преимущества и недостатки, проанализирован уровень их использования в работе художников и дизайнеров, выявлены тре-

бования целевой аудитории, проанализированы принципы работы и использование цветовых моделей. По результатам исследования создан программный продукт, который позволяет раскрыть творческий потенциал художников и дизайнеров-иллюстраторов разного уровня подготовки благодаря рисованию где угодно и когда угодно через портативность и удобство планшетных устройств.

Ключевые слова: *СМУК, HSV, RGB, ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР, ДИГИТАЙЗЕР, ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЕ ИСКУССТВО, ИЛЛЮСТРАЦИЯ, КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ТЕХНИКИ ЖИВОПИСИ, ЦВЕТОВЫЕ МОДЕЛИ*

SUMMARY

Mihailutsa E. A. «Research and creation the computer systems of painting training» – Manuscript.

The purpose of work is to develop a universal computer system for tablet devices that allows learning to draw different types of painting techniques, quick to implement ideas, sketches for future paintings, save time and money for purchase of tools, to draw the work in a modern way.

In implementation of qualifying work was studied graphics software, their advantages and disadvantages, analyzed their using level in the working process of artists and designers, identified requirements of users, analyzed the principles of color models. As a result was created a software product that allows unleashing the creative potential of designers, artists and illustrators of different competence level through drawing anywhere and anytime in portability and convenience of tablet devices.

Keywords: *ART, CMYK, COLOR MODELS, COMPUTER GRAPHICS, DIGITIZER, GRAPHIC EDITOR, HSV, ILLUSTRATION, PAINTING TECHNIQUES, RGB*